

Universität Hildesheim  
Institut für Biologie und Chemie

Marienburger Platz 22  
31141 Hildesheim

# **Untersuchungen zum Lernverhalten beim Gelbbrustara (*Ara ararauna*) im Zoo Hannover**



**Bachelorarbeit**

vorgelegt von

Larissa Heise

**Abb. 1: Titelbild: Der Gelbbrustara Lorenzoo aus dem Zoo Hannover.**

Abschlussarbeit im Fach Biologie im Rahmen des Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelors mit Lehramtsoption Realschule

<b>Studierende:</b>	Larissa Heise
<b>Matrikelnummer:</b>	232089
<b>Adresse:</b>	Bult 9, 31848 Bad Münder
<b>E-Mail:</b>	heisel@uni-hildesheim.de
<b>Studiengang:</b>	Polyvalenter Zwei-Fächer Bachelor mit Lehramtsoption Realschule
<b>Fächerkombination:</b>	Deutsch und Biologie
<b>Fachsemester:</b>	6
<b>Erstgutachter:</b>	Dipl.-Biol. Peter Zahn
<b>Zweitgutachter:</b>	Dr. Armin Blöchl
<b>Abgabetermin:</b>	13.10.2015

## **Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis .....	IV
Zusammenfassung .....	1
1. Einleitung .....	2
1.1 Der Intelligenzbegriff .....	3
1.2 Die Haltung von Papageien .....	4
2. Der Gelbbrustara .....	5
2.1 Einführung .....	5
2.2 Die Taxonomie .....	6
2.3 Das Aussehen .....	7
2.4 Die Verbreitung und der Lebensraum .....	8
2.5 Die Fortpflanzung.....	8
2.6 Der Nahrungserwerb.....	9
2.7 Die besonderen Verhaltensweisen.....	9
3. Material und Methoden .....	11
3.1 Der Gelbbrustara Lorenzoo .....	11
3.2 Der Seilversuch.....	13
3.3 Die Futterpyramide.....	15
3.4 Der Musterversuch .....	17
3.5 Die Versuchsdurchführungen .....	19
3.6 Die Beobachtungsmethode und Registrierungsmethode .....	20
4. Ergebnisse .....	21
4.1 Der Seilversuch.....	21
4.3 Die Futterpyramide.....	24
4.4 Der Musterversuch .....	26
5. Diskussion .....	28
5.1 Die Methodendiskussion .....	28
5.2 Der Seilversuch.....	30
5.3 Der Seilversuch – Ein Vergleich zwischen einem Falklandkarakara und einem Gelbbrustara.....	32
5.4 Die Futterpyramide.....	35
5.5 Die Futterpyramide und der Seilversuch im Vergleich .....	36
5.6 Der Musterversuch .....	37

6. Fazit.....	39
Quellenverzeichnis .....	41
Literaturquellen .....	41
Internetquellen .....	43
Danksagung .....	44
Eigenständigkeitserklärung .....	45

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Titelbild: Der Gelbbrustara Lorenzoo aus dem Zoo Hannover.....	II
Abb. 2: Auge und Augenpartie des Gelbbrustaras, © Susann Gneckow .....	7
Abb. 3: Inka, ein hybrider Ara, bei der Nahrungsaufnahme .....	9
Abb. 4: Klettern mithilfe des Schnabels.....	9
Abb. 5: Gefiederpflege eines Gelbbrustaras, © Susann Gneckow.....	10
Abb. 6: Der Gelbbrustara Lorenzoo .....	11
Abb. 7: Inka und Lorenzoo in der Show "Tiere als Überflieger" .....	12
Abb. 8: Teilansicht der Innenvoliere und der Außenvoliere .....	12
Abb. 9: Foto mit den Maßen des Seilversuchs.....	13
Abb. 10: Lorenzoo bei der Durchführung des Seilversuchs .....	14
Abb. 11: Maße der Futterpyramide .....	15
Abb. 12: Die Futterpyramide aus der Vogelperspektive.....	16
Abb. 13: Lorenzoo bei der Durchführung des Futterpyramidenversuchs .....	16
Abb. 14 Maße des Musterversuchs .....	17
Abb. 15: Bohrlöcher für den Stab .....	17
Abb. 16: Zwischenversuch des Musterversuches .....	18
Abb. 17: Ein Tierpfleger schickt Lorenzoo auf den Ast .....	20
Abb. 18: Mittelwerte Seilversuch, Tage 1 - 6 .....	22
Abb. 19: Mittelwerte Seilversuch, Tage 2 bis 6.....	23
Abb. 20: Mittelwerte des Futterpyramidenversuchs, Tage 1 bis 6.....	25
Abb. 21: Mittelwerte des Futterpyramidenversuchs, Tage 2 bis 6.....	25
Abb. 22: Kreisdiagramm zu allen geöffneten Deckeln .....	26
Abb. 23: Lorenzoos Anflug zum Versuchsaufbau .....	28
Abb. 24: Lorenzoos Lösungsstrategie des Seilversuchs. ....	30
Abb. 25: Vergleich der Mittelwerte von Lorenzoo und Stanley .....	33
Abb. 26: Mittelwerte des Seilversuchs.....	37

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Die Systematik des Gelbbrustaras .....	6
Tab. 2: Arten der Gattung Ara .....	6
Tab. 3: Daten zu Lorenzoo .....	11
Tab. 4: Übersicht der Versuchsdurchführungen .....	19
Tab. 5: Ergebnisse des Seilversuchs (in sec.).....	21
Tab. 6: Ergebnisse der Futterpyramide (in sec.) .....	24
Tab. 7: Ergebnisse des Musterversuchs (in sec.) .....	26
Tab. 8: Ergebnisse des Seilversuchs, Falklandkarakara (in sec.).....	33

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	<i>Abbildung</i>
ca.	<i>circa</i>
cm	<i>Zentimeter</i>
etc.	<i>et cetera</i>
ebd.	<i>ebenda</i>
g.	<i>Gramm</i>
ggf.	<i>gegebenenfalls</i>
s.	<i>siehe</i>
sec.	<i>Sekunden</i>
Tab.	<i>Tabelle</i>
vgl.	<i>vergleiche</i>
z.B.	<i>Zum Beispiel</i>

## **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Arbeit wurde das Lernverhalten beim Gelbbrustara (*Ara ararauna*) untersucht. Hierfür wurden drei verschiedene Versuche verwendet, die jeweils Aufschluss über die kognitiven Fähigkeiten geben sollten. In allen Versuchen musste der Ara eigene Lösungsstrategien finden, um das Problem zu lösen. Zur Motivation erhielt er nach einer erfolgreichen Durchführung Futter.

Der erste Versuch erforderte das Herausziehen eines Seiles. Während der Versuchstage konnte beobachtet werden, dass er die Aufgabe bewältigen konnte und die benötigte Zeit kontinuierlich optimierte. Es konnte somit ein Lernverhalten festgestellt werden.

Der zweite Versuch setzte das Ziehen von zwei Stäben voraus. Diesen Mechanismus kannte der Gelbbrustara zuvor. Es konnte letztendlich sowohl ein Lernverhalten als auch ein Erinnerungsvermögen nachgewiesen werden.

Beim letzten Versuch wurde die Fähigkeit des unbestimmten Zählens getestet. Der Papagei sollte lernen, dass sich unter einem Deckel, der mit der Nummer 2 beschriftet war, Futter befindet. Daneben waren noch drei weitere Deckel, einer trug eine Aufschrift mit der Nummer 1 und die restlichen waren blanko. Die Ergebnisse sprachen allerdings nicht für ein direktes Lernverhalten, was der angewandten Methodik zu Lasten fällt.

Insgesamt kann anhand der Ergebnisse auf ein kognitives Verhalten des Gelbbrustaras geschlossen werden.

## 1. Einleitung

Einer nordischen Mythologie zufolge hat der Hauptgott Odin zwei Raben besessen, die Hugin und Munin hießen. Übersetzt bedeuten die Namen Denken und Gedächtnis. Die Raben dienten Odin, indem sie ihn über die Neuigkeiten im Land aufklärten (vgl. SAVAGE 1995, S. 16). Eben diese Eigenschaften, das Denken und die Entwicklung eines Gedächtnisses, werden oftmals mit Intelligenz gleichgesetzt (vgl. ROTH 1998, S. 9 – 15). Eine Mythologie, die vor über 200 Jahren entstanden sein muss, schrieb somit den Vögeln Fähigkeiten zu, die mit Intelligenz verbunden werden.

Im Jahr 2002 wurde eine Umfrage an Studierenden durchgeführt. Es wurden 56 Tiernamen vorgegeben, die nach der vermeintlichen Intelligenz sortiert werden mussten. Der Schimpanse wurde an die erste Stelle gewählt und der Orang-Utan belegte den zweiten Platz der mutmaßlich intelligentesten Tiere. Lediglich auf den 20. Platz hat es der Rabe geschafft und lag somit zwei Plätze hinter den Papageien (vgl. PEARCE 2008, S. 4). Laut REICHHOLF seien jedoch Vögel, insbesondere Raben, „eine echte Konkurrenz für jeden Primaten (vgl. ebd. 2009, S. 18). Als Beispiel führt er die Methodik der Krähen auf, um Walnüsse zu knacken. Hierfür sammeln die Tiere zunächst Nüsse und lassen diese dann aus dem Flug heraus auf eine Straße fallen. Durch den Sturz öffnet sich die Schale, sodass die Vögel an das Nussfleisch gelangen (vgl. ebd. 2009, S. 174 – 176).

Dass Papageien ebenfalls eine bessere Platzierung verdient hätten, hat die Wissenschaftlerin Irene M. PEPPERBERG (1999) während ihrer Arbeit mit dem Graupapageien Alex bewiesen. Dieser ist in der Lage die menschliche Sprache rudimentär zu nutzen und Farben, Materialien und Formen in die Kategorien richtig und falsch einzuordnen (vgl. ebd. 1999, S. 36 – 51, 62 – 79). Um dies zu testen, hat sie sogar ähnliche Versuche verwendet, wie sie bei den Primaten eingesetzt werden, die in unserer Gesellschaft schon längst als intelligent gelten (vgl. ebd. 1999, S. 137 – 139).

Lorenzoo, ein Gelbbrustara des Zoo Hannovers, hat schon in vielen Shows bewiesen, dass er antrainierte Fähigkeiten nutzen kann. Die Abfallwirtschaft Region Hannover (aha) hat die Tierpatenschaft für die Aras übernommen. Zu diesem Anlass wurde in einer Veranstaltung vorgeführt, wie Lorenzoo Müll in Abfalltonnen korrekt einsortiert (vgl. Zoo Hannover GmbH 2015). Allerdings wurde er auf diese Fähigkeiten trainiert, sie sind nicht selbstständig entwickelt worden.

Diese Arbeit setzt sich daher mit den Untersuchungen zum Lernverhalten von *Ara ararauna* auseinander. Dabei wird insbesondere darauf geachtet, welche Lösungsstrategien der Gelbbrustara Lorenzo ggf. anwendet, um die Probleme zu lösen, vor die er gestellt wird.

## **1.1 Der Intelligenzbegriff**

Viele Wissenschaftler haben es sich in den letzten Jahrhunderten zur Aufgabe gemacht die Intelligenz zu erforschen. Dennoch gibt es keine einheitliche Definition, die beschreibt, was Intelligenz ist. Die meisten Forscher sehen allerdings die Eigenschaften des Lernens und des Problemlösens als eine Notwendigkeit für intelligente Tätigkeiten an (vgl. FUNKE 2004, S. 9 – 10).

Das Lernen ist ein Teil der menschlichen Entwicklung und wird oftmals als Voraussetzung für Intelligenz formuliert. Um lernen zu können wird die Funktion des Gedächtnisses benötigt. Außerdem kann nur von einem Lernprozess gesprochen werden, wenn es über einen gewissen, nicht näher definierten, Zeitraum geschieht. Die genaue Abhängigkeit dieser Ebenen wurde bisher allerdings nicht festgestellt (vgl. ebd. 2004, S. 14 – 15).

Ebenso ist durch das selbstständige Problemlösen Intelligenz erkennbar. Ein Problem ist aber keineswegs mit einer Aufgabe vergleichbar, denn bei einem Problem ist die Lösungsstrategie zunächst nicht bekannt (vgl. ROTH 1998, S. 185). Das bedeutet, dass das Individuum anhand von Vorwissen, Erfahrungen und Fähigkeiten eine Strategie entwickeln muss. KLINKHARDT (2012) sieht hierfür die Motivation als „eine der entscheidenden Bedingungen“ an (ebd. 2012, S. 236). FUNKE (2004) nennt ein passendes Beispiel:

*„Ein hungriger Schimpanse sitzt im Käfig und schaut zu, wie jemand eine leckere Banane an der Decke des Käfigs aufhängt. Nach kurzer Zeit baut der Schimpanse aus herumliegenden Kisten einen kleinen Turm, auf den er steigt, um sich die Banane zu holen.“* (ebd. 2004, S. 17)

Hierbei ist die Banane der Gegenstand, der den Schimpansen motiviert eine Strategie zu entwickeln, um das Problem zu lösen.

Dennoch sehen es viele Wissenschaftler kritisch, Tiere als intelligent zu bezeichnen und nutzen stattdessen eher den Begriff Kognition. Doch auch für kognitive Prozesse

sind das Lernen und das Problemlösen Voraussetzungen (vgl. GLANDT 2012, S. 68). SHETTLEWORTH (2010) hebt hervor, dass lediglich Versuche einen Einblick geben können, welche kognitiven Fähigkeiten Tiere tatsächlich haben. Ein Vergleich zwischen verschiedenen Arten sei über die Vielfalt der möglichen Lösungsstrategien aufschlussreich. Ebenso macht sie deutlich, dass das Erinnerungsvermögen auch ein wichtiger Teil des kognitiven Handelns ist (vgl. ebd. 2010, S. 4 – 5).

## **1.2 Die Haltung von Papageien**

Bei der Haltung von Papageien gibt es einige Vorschriften, die zu beachten sind. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) legt fest, dass Aras mindestens paarweise gehalten werden müssen. Lediglich während der Brutzeit werden Ausnahmen geduldet (vgl. o. V. 1995, S. 8).

Ein wichtiger Punkt ist außerdem die Volierengröße, die jedoch abhängig von der Papageienart ist. Die Innenvoliere für einen Gelbbrustara muss die Maße 5 x 3 x 3 m (L x B x H) aufweisen. Allerdings gibt es auch die Möglichkeit eine Innenvoliere und eine Außenvoliere zu kombinieren. Hierfür gelten die Mindestmaße 2 x 3 x 3 m (Innenvoliere) und 8 x 3 x 3 m (Außenvoliere). Darüber hinaus muss die Gitterkonstruktion stabil genug sein. Für *Ara ararauna* ist eine Stärke von 3 bis 4 mm empfohlen, da sonst die Gefahr besteht, dass das Gitter durchgebissen wird (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 142). GRUMMT und STEHLOW (2009) weisen darauf hin, dass das Gitter aus festem Metall hergestellt werden sollte. Außerdem ist ein Schutzraum verpflichtend, der mindestens 2 m<sup>2</sup> groß ist und eine Temperatur von 15 °C nicht unterschreitet (vgl. ebd. 2009, S. 414). Das BMEL hat allerdings nur die Mindesttemperatur von 10 °C festgelegt (vgl. o. V. 1995, S. 8). Die Voliere sollte eine große Auswahl an Klettermöglichkeiten bieten, die bestenfalls aus Holz bestehen. Dadurch können die Papageien ihrem Bedürfnis zum Nagen nachkommen (vgl. GRUMMT und STEHLOW 2009, S. 425).

In den Mindestanforderungen an die Papageienhaltung wurden außerdem Empfehlungen für die Fütterung ausgesprochen. Eine abwechslungsreiche Zusammenstellung aus Obst, Gemüse und Samen ist wichtig (vgl. o. V. 1995, S. 5). Ebenso sollte das Futter gelegentlich mit Mineralstoffen und Vitaminen angereichert werden (vgl. GRUMMT und STEHLOW 2009, S. 425).

## 2. Der Gelbbrustara

### 2.1 Einführung

Papageien, zu denen der Gelbbrustara gehört, zeichnen sich durch ihre bunte Farbpracht aus. Diesen Reiz nutzen seit Jahrhunderten Händler aus der ganzen Welt, für ihren eigenen, finanziellen Vorteil aus (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 20). Für viele Arten hat dies die Konsequenz, dass sie vom Aussterben bedroht sind oder tatsächlich nicht mehr existieren (vgl. LANTERMANN 2012, S. 16). Der Gelbbrustara steht allerdings nicht auf der sogenannten roten Liste, was bedeutet, dass er nach dem letzten Stand nicht gefährdet ist (vgl. IUCN 2012). Dennoch gibt es bereits Gebiete, in denen die Gelbbrustaras nicht mehr vorzufinden sind und die Gesamtzahl dieser Papageienart ist ebenfalls deutlich gesunken (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 146).

Den Namen *Ara ararauna* verdanken die Vögel dem Wissenschaftler LINNÉ. Dieser Name ist jedoch nicht passend, da er „auf eine indianische Sprache zurückgeht und ‚schwarzer Ara‘ bedeutet.“ (ebd. 2004, S. 142). Dennoch wird er wegen des sogenannten Prioritätengesetzes beibehalten (vgl. ebd. 2004, S. 142).

Aras haben wegen ihrer Größe kaum natürliche Feinde. In seltenen Fällen fallen juvenile Papageien Greifvögeln, wie zum Beispiel der Harpyie, dem Zieradler und dem Prachthaubenadler, zum Opfer. Allerdings rauben diese eher die Nisthöhlen aus, wenn sich die adulten Tiere nicht im Nest aufhalten (vgl. ebd. 2004, S. 19 – 20).

## 2.2 Die Taxonomie

Der Gelbbrustara gehört zu der Familie der Eigentlichen Papageien (vgl. Tab. 1). Derzeit sind keine Unterarten bekannt. Es gibt jedoch Hypothesen, dass früher die Unterarten *Ara martinica* und *Ara erythrura* existiert haben. Hierfür fehlen allerdings eindeutige Beweise (vgl. WOLTERS 1957-82, S. 55-56).

**Tab. 1: Die Systematik des Gelbbrustaras**

<b>Klasse</b>	<i>Aves</i>	Vögel
<b>Ordnung</b>	<i>Psittaciformes</i>	Papageien
<b>Familie</b>	<i>Psittacidae</i>	Eigentliche Papageien
<b>Gattung</b>	<i>Ara</i>	Eigentliche Aras
<b>Art</b>	<i>Ara ararauna</i>	Gelbbrustara

(vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 6)

In vielen Taxonomien unterscheidet sich die Anzahl der Arten, die der Gattung Aras angehören. LEPPERHOFF beschreibt zwölf verschiedene Arten (vgl. Tab. 2).

**Tab. 2: Arten der Gattung Ara**

<i>Ara ararauna</i>	Gelbbrustara
<i>Ara glaucogularis</i>	Blaukehlara
<i>Ara militaris</i>	Kleiner Soldatendara
<i>Ara ambiguus</i>	Großer Soldatenara
<i>Ara macao</i>	Hellroter Ara
<i>Ara chloropterus</i>	Dunkelroter Ara
<i>Ara rubrogenys</i>	Rotohrara
<i>Ara severa</i>	Rotbugara
<i>Orthopsittaca manilata</i>	Rotbauchara
<i>Ara couloni</i>	Blaukopfara
<i>Ara maracana</i>	Rotrückenara
<i>Ara auricollis</i>	Goldnackenara

(vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 142 – 202).

### 2.3 Das Aussehen

Das Gewicht eines freilebenden Gelbbrustaras variiert von 1040 g bis hin zu 1286 g. Durchschnittlich erreichen die Vögel eine Länge von 86 cm, in der der Federschwanz mit einberechnet ist und knapp die Hälfte der Gesamtlänge ausmacht (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 143).

*Ara ararauna* weist sich durch sein buntes Gefieder aus. Den deutschen Namen verdankt er seinem gelben Unterkörper. Des Weiteren sind die Innenseiten der Flügel und des Federschwanzes gelb (s. S. 11, Abb. 6). Die Hinterseite des Gelbbrustaras, bis hin zur Schwanzspitze, ist blau. Lediglich die Stirn ist mit oliv-grünen Federn geschmückt (s. Abb. 2). An der Augenpartie ist die weiße Haut erkennbar und nur mit einzelnen, in Streifen angeordneten, schwarzen Federn versehen (s. Abb. 2). Am Hals sind ebenfalls schwarze Federn vorhanden (vgl. WIDTMANN 2001).



Abb. 2: Auge und Augenpartie des Gelbbrustaras, © Susann Gneckow

Ein Geschlechtsdimorphismus ist bei dieser Art nicht erkennbar. Die Füße sind grau und der Schnabel und die Krallen sind komplett schwarz (vgl. ebd.). Juvenile *Ara ararauna* haben eine dunkle Iris, die sich dann aber im adulten Alter weiß-gelblich (s. Abb. 2) färbt (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 144)

## **2.4 Die Verbreitung und der Lebensraum**

Die Heimat des Gelbbrustaras ist Südamerika und erstreckt sich dort über die Fläche von Venezuela bis nach Argentinien. Er siedelt sich besonders häufig an Standorten an, wo auch die Buriti-Palme vorzufinden ist. Diese Palmenart wächst bevorzugt an Sümpfen und Flüssen, weshalb *Ara ararauna* selten in Trockengebieten verbreitet sind. Der direkte Lebensraum dieser Papageien ist häufig das Tiefland. Lediglich bei Überschwemmungen ziehen sie sich in Wälder zurück (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 144).

## **2.5 Die Fortpflanzung**

Die Geschlechtsreife tritt bei den Aras zwischen dem fünften und sechsten Lebensjahr ein (vgl. LANGER 2007). Zuvor finden sich die Individuen schon in sogenannte Sozialverbände zusammen, die jedoch unabhängig von dem späteren Sexualpartner sind (vgl. LANTERMANN 2012, S. 96).

Die Brutphase, so wurde es bei in Gefangenschaft lebenden Aras beobachtet, folgt im Anschluss an die Mauser. Diese findet in der Regel nach dem Winter statt (vgl. ebd. 2012, S. 95). Ein Gelbbrustara legt durchschnittlich drei Eier, die 25 bis 28 Tage gebrütet werden. Nach dem Schlüpfen dauert es ungefähr 3 Monate, bis die Küken das Nest verlassen. Anschließend verbleiben sie allerdings noch 6 bis 9 Monate bei den Elterntieren (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 143).

*Ara ararauna* leben in der Regel monogam. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es bei ihnen nicht zu einem Partnerwechsel kommt. Bei den freilebenden Vögeln wechseln sogar mehr als die Hälfte nach einer Brut den Partner (vgl. LANTERMANN 2012, S. 96 – 98).

Das Balzverhalten tritt bei den Großpapageien mit der Geschlechtsreife ein. Es werden aber keine neuen Verhaltensweisen entwickelt, wie es bei anderen Tieren oftmals üblich ist. Stattdessen wird das soziale Verhalten, das sie ohnehin schon ausgeführt haben, verstärkt und in bestimmten Reihenfolgen wiedergegeben. Erst nachdem dieses Ritual ausgeführt wurde, findet ein Körperkontakt zweier Individuen statt (vgl. LANTERMANN 2012, S. 102 – 104).

## 2.6 Der Nahrungserwerb

Papageien gehören zu den Frugivoren und Granivoren, wodurch sie eine große Auswahl an Nahrung haben. Die Gelbbrustaras bevorzugen insbesondere Früchte und Nüsse. Allerdings ist das Futter im Freiland saisonbedingt, weshalb teilweise auf Nahrungsbestandteile verzichtet werden muss und auch unreifes Obst verzehrt wird (vgl. LANTERMANN 2012, S. 53). Für die Fütterung von Zootieren hat das BMEL jedoch nur Empfehlungen festgelegt, die im vorherigen Teil vorgestellt wurden (vgl. o. V. 1995, S. 8).

*Ara ararauna* gehört zu einer Vielzahl von Papageien, die bei der Nahrungsaufnahme den Fuß nutzen. Dazu nehmen sie zunächst mit dem Schnabel das Futter auf und ergreifen es dann mit einem Fuß. Anschließend führt der Fuß die Nahrung wieder zum Schnabel, um einzelne Stücke davon abzubeißen (vgl. Abb. 3) (vgl. LANTERMANN 2012, S. 55 – 56).



Abb. 3: Inka, ein hybrider Ara, bei der Nahrungsaufnahme

## 2.7 Die besonderen Verhaltensweisen

Einer der bekanntesten Verhaltensweisen eines Papageis ist das Sprechen. Dabei ist zu erwähnen, dass es sich dabei um eine Nachahmung der menschlichen Laute handelt. Laut LANTERMANN (2012) ist dieses Verhalten allerdings auf soziale Verarmung zurückzuführen, da es häufig bei Papageien auftritt, die alleine gehalten werden. Daher ist die Nachahmung eher als Störung zu betrachten (vgl. ebd. 2012, S. 165 – 166).



Abb. 4: Klettern mithilfe des Schnabels

Eine Besonderheit der Papageien ist die Vielzahl an Fortbewegungsmöglichkeiten. Die offensichtlichste und meist genutzte Möglichkeit ist das Fliegen. Das Laufen am Boden wird von vielen Papageienarten nur selten genutzt, da sie im Freiland oft in Bäumen leben. Allerdings werden

nicht nur die Flügel und die Füße zur Fortbewegung genutzt. Der Schnabel stellt ein zusätzliches Hilfsmittel dar. Dadurch sind sie in der Lage, an Ästen und Gittern zu klettern und ein Entlanghängeln wird ebenfalls ermöglicht (vgl. Abb. 4) (vgl. ebd. 2012, S. 42).

Die Gefiederpflege gehört zum außersozialen Verhalten der Papageien. Diese wird ausgiebig und oft ausgeübt. Dabei ziehen die Vögel einzelne Federn durch ihren Schnabel (vgl. Abb. 5). Die Zunge ist dabei behilflich den Dreck und die Hautschuppen zu entfernen. Untersuchungen an Mohrenkopfpapageien haben ergeben, dass sobald ein Papagei sich putzt, die anderen der Gruppe kurz darauf auch mit der Pflege des Gefieders beginnen (vgl. ebd. 2012, S. 45).



**Abb. 5: Gefiederpflege eines Gelbbrustaras, © Susann Gneckow**

Das Federrupfen zählt nicht zum Pflegeverhalten und wird als Verhaltensstörung eingestuft. Der Grund dieser Störung ist zum Großteil mangelnder Kontakt mit anderen Individuen und tritt daher oft mit der Geschlechtsreife ein (vgl. ebd. 2012, S. 167 – 168). Allerdings kann es in Gefangenschaft auch vorkommen, dass sich zwei Individuen untereinander nicht verstehen. Auch dies kann Federrupfen bewirken (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 112).

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Der Gelbbrustara Lorenzo

Die Verhaltensbeobachtungen wurden an dem Gelbbrustara Lorenzo (s. Abb. 6) durchgeführt. Er ist in Gefangenschaft geboren und eine Handaufzucht. Seine Daten sind in Tabelle 3 aufgeführt. Er kam am 09.12.2003 in den Zoo Hannover (vgl. ISIS 2015).



Abb. 6: Der Gelbbrustara Lorenzo

Tab. 3: Daten zu Lorenzo

<b>Name</b>	Lorenzo
<b>Geschlecht</b>	Männlich
<b>Geburt</b>	25.09.2003
<b>Art</b>	Gelbbrustara ( <i>Ara ararauna</i> )
<b>Hybridenstatus</b>	Kein Hybrid
<b>Geburtsort</b>	Vogelpark Herborn-Uckersdorf
<b>Derzeitiger Standort</b>	Zoo Hannover
<b>Aufzucht</b>	Handaufzucht

(vgl. ISIS 2015)

Das tägliche Futter besteht aus Pellets, Nüssen und Obst, z. B. Äpfel und Weintrauben. Lorenzo weist zu Beginn der Versuchsdurchführung ein Gewicht von 990 g auf, bei einer ungefähren Körpergröße von 80 cm, in denen die Länge der Schwanzfedern enthalten ist (vgl. KRUTH 2015).

Der Zoo Hannover präsentiert in der Sommersaison Lorenzos antrainierte Fähigkeiten in zwei Shows. Die erste findet täglich um 11:00 Uhr unter dem Namen „Schnabel, Schuppe & Co“ statt. In dieser tritt er mit Inka, einem hybriden Grünflügelara (s. S. 9, Abb. 3), auf und sortiert unter anderem Ringe nach Farben (vgl. ISIS 2015). Um 14:30 Uhr beginnt die zweite Show, „Tiere als Überflieger“, in der alle Aras des Zoo Hannovers auftreten. Dort fliegen sie in einer bestimmten Reihenfolge

auf zugewiesene Plätze. Des Weiteren heben Inka und Lorenzo auf Kommando einen oder zwei Flügel (s. Abb. 7). In der Wintersaison wird nur die letztgenannte Show vorgeführt. Bei Hagel, starkem Wind und Regen wird sie aus Sicherheitsgründen abgesagt und bei Hitze ggf. verkürzt (vgl. KRUTH 2015).



Abb. 7: Inka und Lorenzo in der Show "Tiere als Überflieger"

Hinter der Showarena befinden sich die Volieren. Es gibt insgesamt zwei Innenvolieren und zwei Außenvolieren für die Aras. Bei gutem Wetter werden sie nach draußen gelassen und auf dem davorliegenden, gesicherten Hof wird mit ihnen trainiert. Nachts und bei schlechtem Wetter befinden sich die Aras drinnen. Lorenzo teilt sich die Gehege mit Inka. Die Volieren messen ungefähr 15 m<sup>2</sup> und in ihnen befinden sich Baumstämme, Seile und Röhren (s. Abb. 8). Die Einrichtung wechselt jedoch regelmäßig, sodass teilweise auch Pappkartons oder Ähnliches, die der Beschäftigung dienen, vorzufinden sind.

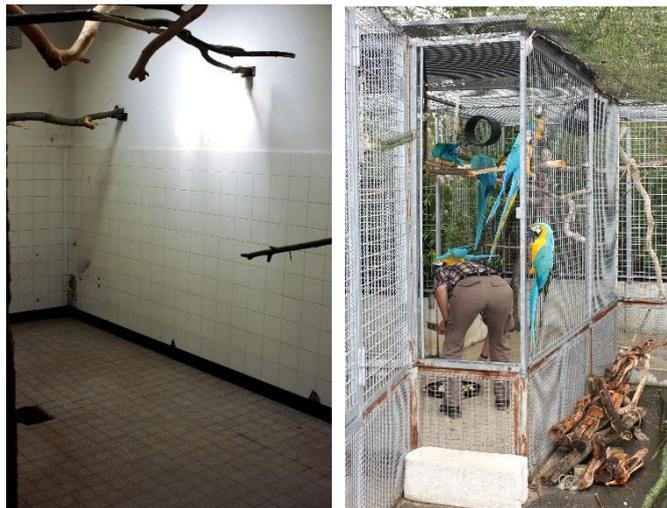


Abb. 8: Teilansicht der Innenvoliere und der Außenvoliere

### 3.2 Der Seilversuch

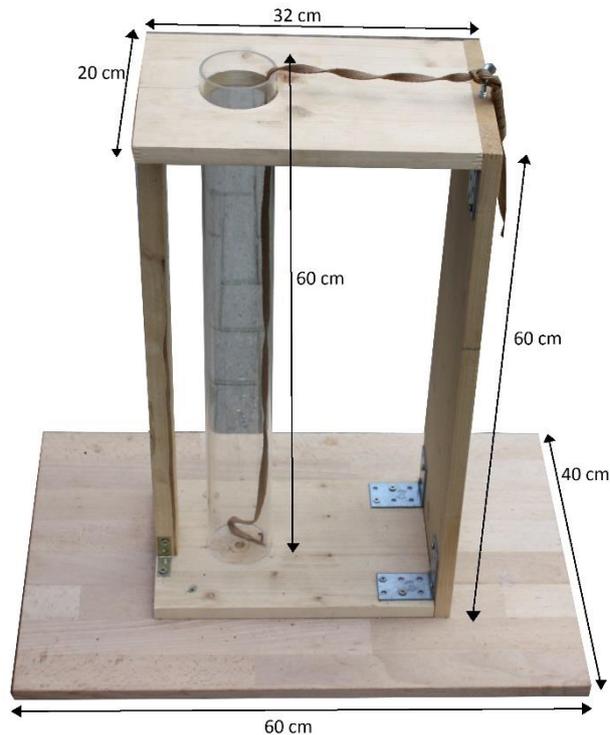


Abb. 9: Foto mit den Maßen des Seilversuchs

In Abbildung 9 ist der Versuchsaufbau für den Seilversuch dargestellt. Der Versuch wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit über das Lernverhalten eines Falklandkarakaras des Zoo Hannovers hergestellt. Die zylinderförmige Röhre besteht aus Plexiglas und die Bretter sind Leimholzplatten aus Fichte. Das Seil, das in der Plexiglasröhre hängt, besteht aus Jute und ist ca. 80 cm lang (vgl. FEY 2015).

Es sind fünf Brettzuschnitte verwendet worden. Das obere und das untere Brett weisen die gleichen Maße auf. In beiden Brettern befinden sich Bohrungen, die mit 6,4 cm dem Durchmesser der Plexiglasröhre entsprechen. Diese Löcher dienen der Stabilität der Röhre. Die Bretter an der rechten und linken Seite haben eine identische Höhe, jedoch sind sie unterschiedlich breit (s. Abb. 9). Das schmalere Brett, das sich auf der Abbildung links befindet, soll zur Stabilität beitragen. An dem breiteren Brett ist oben eine Öse angebracht. Dort ist das Seil festgebunden, das in die Röhre gehängt wurde. Die Bretter wurden mit Stahlwinkeln verbunden, wodurch ein großes Maß an Stabilität erreicht wird. Unter diesem Aufbau befindet sich ein weiteres Brett, das mit Schrauben befestigt ist. Mit den Maßen 60 x 40 cm verhindert es ein Umkippen des Seilversuchs. Sowohl an der Vorderseite, als auch an der Rückseite sind keine Bretter angebracht,

damit die Plexiglasröhre für das Versuchstier sichtbar ist. Die Transparenz des Plexiglasses ermöglicht das Erkennen des Seiles, an dessen Ende Futter hängt.

Der Seilversuch ist ein Experiment, mit dem festgestellt werden soll, welche Lösungsstrategien Lorenzo anwendet, um an das Futter zu gelangen. Dieses ist am Ende des Seils befestigt, das in dem transparenten Rohr hängt, welches nicht umgeworfen werden kann. Daher ist es von unten nicht zugänglich. Das Futter ist ausschließlich durch das Herausziehen des Seiles zu erreichen (s. Abb. 10).

In den Versuchsdurchläufen mit Lorenzo wurde eine Weintraube durchgestochen und mit einem Knoten am Seil befestigt. Dem Ara waren derartige Aufgaben zuvor nicht bekannt, wodurch er mit einem neuartigen Problem konfrontiert wurde. Sobald Lorenzo das Futter aus der Röhre gezogen hatte, wurde der Versuch als beendet angesehen und die dafür benötigte Zeit wurde festgestellt.



**Abb. 10: Lorenzo bei der Durchführung des Seilversuchs**

### 3.3 Die Futterpyramide

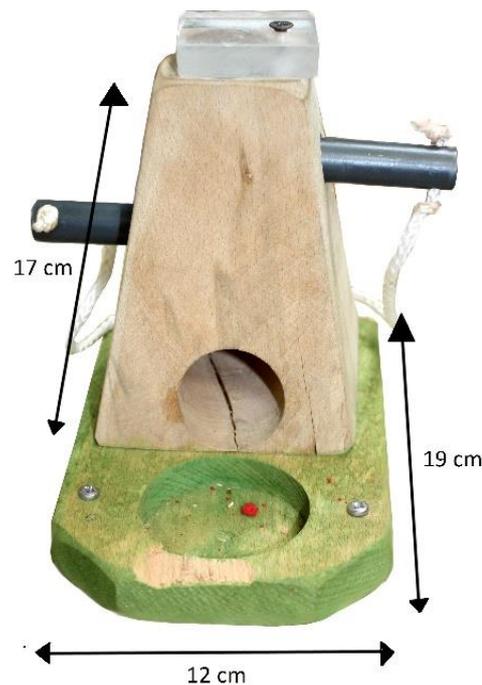


Abb. 11: Maße der Futterpyramide

Die Futterpyramide wurde für 28,95 € auf der Internetseite des Papageienparks Bochum gekauft. Ihr Aufbau und die Maße sind in Abbildung 11 dargestellt. Der Versuchsaufbau ist zum Großteil aus Holz, lediglich die Stäbe und das Seil, das diese verbindet, bestehen aus Plastik.

Das obere Loch hat einen Durchmesser von etwa 4 cm und endet am unteren Ende der Pyramide (s. Abb. 11). An der rechten und linken Seite der Pyramide sind zwei gleichgroße Bohrlöcher, ca. 2 cm im Durchmesser, die sich allerdings in unterschiedlichen Höhen befinden. In diesen Löchern stecken zwei dunkelgraue Stäbe, die herausziehbar sind, wodurch das Herunterfallen des Futters ermöglicht wird. Ein Seil befestigt diese Stäbe an der Rückseite der Pyramide. Die Futterpyramide steht auf einem grünen Sockel. Dort wird in einer Vertiefung das aus der Pyramide fallende Futter aufgefangen. Zwei Änderungen sind an der Futterpyramide durchgeführt worden. Damit der Ara das Futter nicht von oben herausnehmen konnte, wurde das obere Loch mit einer 1 cm dicken Plexiglasscheibe verschlossen. Dieser Verschluss ist allerdings drehbar, damit bei Bedarf Futter nachgefüllt werden kann. Durch das

Plexiglas hindurch kann das Tier sehen, ob sich Nahrung in der Pyramide befindet. Des Weiteren wurde die gesamte Pyramide auf eine 40 x 40 cm große Pressspanplatte geschraubt, wodurch diese von den großen Papageien nicht mehr angehoben oder anderweitig manipuliert werden konnte. Auch ein Umstoßen ist ausgeschlossen (s. Abb. 12).



Abb. 12: Die Futterpyramide aus der Vogelperspektive.

Das Ziel bei dem Futterpyramidenversuch ist es, ebenso wie bei dem Seilversuch, Futter zu erhalten. Dies geschieht jedoch nur, wenn beide Stäbe herausgezogen werden (s. Abb. 13).

Eine ähnliche Aufgabe, in der Lorenzo Stäbe herausziehen musste, hat er schon im Jahr zuvor unter Anweisung der Tierpfleger bewältigt. Daher ist ihm die Herangehensweise nicht vollkommen neu.

Sobald die Stäbe herausgezogen wurden und das Futter in den Auffangbereich gefallen ist, ist das Ziel erreicht. In diesem Augenblick wurde die Zeit gestoppt.



Abb. 13: Lorenzo bei der Durchführung des Futterpyramidenversuchs

### 3.4 Der Musterversuch

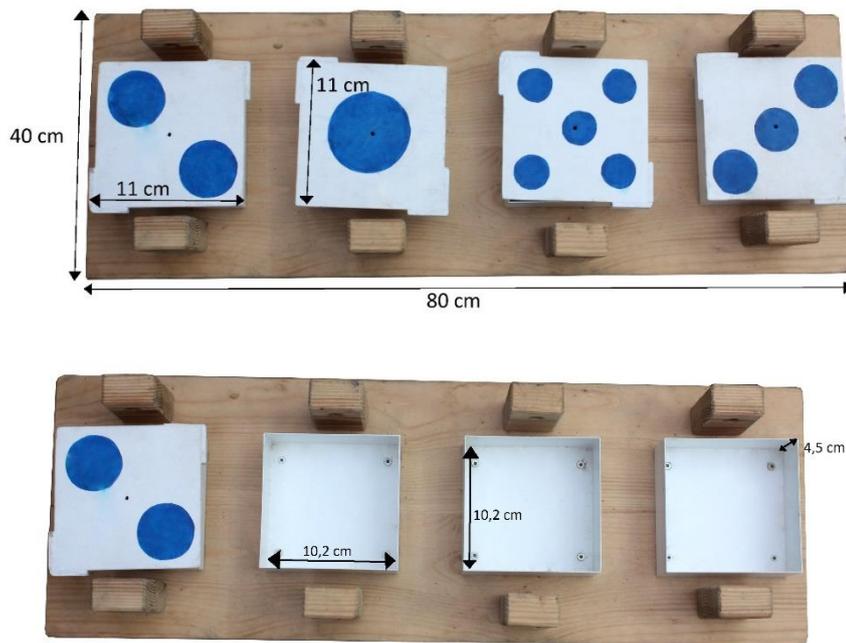


Abb. 14 Maße des Musterversuchs

Der Versuchsaufbau für den Musterversuch wurde für eine Bachelorarbeit über das Lernverhalten eines Falklandkarakaras im Zoo Hannover in Eigenbau erstellt. An Materialien wurden vier quadratische Stahlkästen aus dem Einrichtungshaus IKEA (KVISSLE) und Zuschnitte aus Fichtenholz und Birkensperrholz verwendet (vgl. FEY 2015, S. 22).

Für die vier Stahlkästen wurden fünf Deckel aus Birkensperrholz hergestellt. Die Deckel wurden hierfür zunächst weiß gestrichen. Anschließend wurden die Zahlen von eins bis fünf in Form von blauen Punkten aufgemalt (s. Abb. 14). Der Flächeninhalt der Punkte weist mit jeweils  $28,3 \text{ cm}^2$  eine identische Größe auf (vgl. PAULICK 2013, S. 11-12). An zwei diagonalen Ecken des Deckels sind zwei Kanten montiert, damit die Deckel nicht heruntergeschoben werden können (s. Abb. 14). Die vier Stahlkästen weisen die Maße  $10,2 \times 10,2 \text{ cm}$  auf und das Volumen entspricht  $468,18 \text{ cm}^3$ . Sie wurden mit jeweils vier Schrauben auf dem Fichtenholzzuschnitt mit den Maßen  $40 \times 80 \text{ cm}$  befestigt (s. Abb. 14). Vor und hinter den Kästen wurden vier Fichtenholzbalken



Abb. 15: Bohrlöcher für den Stab

angebracht. Durch Bohrlöcher kann ein Holzstab hindurchgeschoben werden, der den Zugriff zu den Kästen zunächst versperrt (s. Abb. 15).

Bei dem Experiment Musterversuch wird getestet, ob ein Gelbbrustara verschiedene Zahlen in Form von Punkten unterscheiden kann. Hierfür wurde der Versuch in vier verschiedene Phasen unterteilt.

Zunächst wurde eine Testphase an zwei Versuchstagen durchgeführt, um Lorenzo auf die Zahl zwei zu trainieren. Auf einem der vier Kästen lag ein Deckel mit der Zahl zwei (s. Abb. 14, unteres Bild). Unter diesem Deckel befand sich Futter. Anschließend wurde an ebenfalls zwei Versuchstagen ein Vorversuch durchgeführt. Es waren alle vier Kästen mit Deckeln belegt, aber drei davon waren umgedreht, sodass keine Zahl erkennbar war. Auf dem vierten Deckel, unter dem Futter war, ist die Zahl zwei gewesen. Die dritte Phase ist der Zwischenversuch. Diese Phase wurde eingeführt, da eine Überforderung durch vier verschiedene Zahlen ausgeschlossen werden sollte. Bei dem Zwischenversuch waren alle vier Kästen mit Deckeln belegt, aber nur zwei Deckel davon wiesen Zahlen auf (s. Abb. 16). Dies waren die Zahlen eins und zwei. Auch dort befand sich das Futter unter dem Deckel mit den zwei Punkten. Zum Schluss sollte der endgültige Versuch erfolgen. Dort hätten sich auf den Kästen die Deckel mit den Zahlen eins bis vier befunden. Des Weiteren hätte jeweils ein Holzstab die Stahlkästen versperrt (s. Abb. 15). Lediglich durch das Herausziehen der Stäbe wäre es möglich gewesen, die Kästen zu öffnen. Da allerdings kein positiver Erfolg während des Vorversuchs erkennbar war, wurde sich dafür entschieden, diese Phase nicht auszuführen. Daher ist in den Ergebnissen der Zwischenversuch als Versuch betitelt. Dies sollte eine Überforderung des Gelbbrustaras vermeiden. Die Positionen der Deckel wurden nach jedem Versuch geändert, um eine Erfolgsorientierung an einer Position zu verhindern. Sobald Lorenzo einen Deckel geöffnet hatte, wurde der Durchlauf als beendet angesehen. Dies war unabhängig davon, welchen Deckel Lorenzo öffnete.

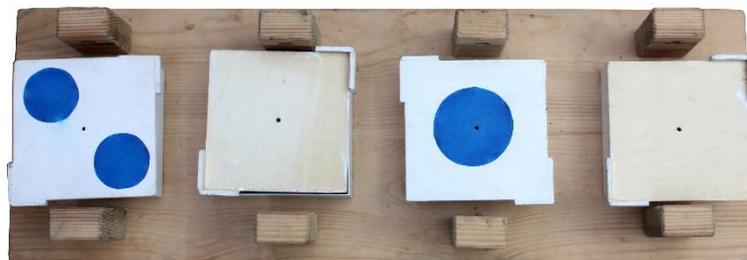


Abb. 16: Zwischenversuch des Musterversuches

### 3.5 Die Versuchsdurchführungen

Die Untersuchungen zum Lernverhalten beim Gelbbrustara wurden an vierzehn Versuchstagen im Zoo Hannover durchgeführt. Die genauen Daten sind der Tabelle 4 zu entnehmen. Dort wird aufgeführt, an welchen Tagen welches Experiment stattgefunden hat. Da die Aras bis 14:30 Uhr in der Show „Tiere als Überflieger“ aufgetreten sind, begannen die Versuche um 15 Uhr und endeten gegen 16 Uhr. Zu jedem Versuch wurden pro Versuchstag sechs Durchläufe durchgeführt. Dies wurde festgelegt, damit die Daten in der Auswertung miteinander vergleichbar sind. Oftmals fanden zwei verschiedene Versuche an einem Versuchstag statt, zwischen denen allerdings eine zehnminütige Pause eingelegt wurde. Diese verringerte das Risiko einer Überforderung des Aras.

Alle Versuchsdurchläufe wurden mit einem Camcorder aufgenommen, um das Verhalten und die genauen Zeiten festzuhalten. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden die Daten ausgewertet.

**Tab. 4: Übersicht der Versuchsdurchführungen**

Versuchsdurchführungen				
	Datum	Seilversuch	Futterpyramide	Musterversuch
1	30.03.2015		F	
2	01.04.2015	S		T
3	02.04.2015			T, V
4	04.04.2015		F	Z
5	07.04.2015	S		V
6	08.04.2015		F	Z
7	09.04.2015	S		
8	10.04.2015		F	Z
9	13.04.2015			Z
10	14.04.2015	S		Z
11	15.04.2015		F	Z
12	17.04.2015	S		
13	24.04.2015		F	Z
14	25.04.2015	S		Z

S = Seilversuch, F = Futterpyramide, T = Testphase, V = Vorversuch, Z = Zwischenversuch

Die Versuche wurden in der Innenvoliere von Lorenzoo und Inka durchgeführt. Bei gutem Wetter wurde der Durchgang zur Außenvoliere geöffnet, sodass Inka nach draußen konnte.

Lorenzoo wurde vor den Versuchsdurchführungen auf einen Ast im Gehege geschickt (s. Abb. 17). Durch ein Signal des Tierpflegers wurde Lorenzoo vermittelt, dass er zum Versuchsaufbau fliegen durfte.

Sobald ein Versuchsdurchlauf endete, bekam er das Kommando wieder auf den Ast zu fliegen. Die Versuchsaufbauten wurden außerhalb der Voliere wieder hergerichtet und mit Futter versehen, damit der Gelbbrustara dies nicht sehen konnte. Erst anschließend wurde der Versuch erneut durchgeführt.



Abb. 17: Ein Tierpfleger schickt Lorenzoo auf den Ast

### 3.6 Die Beobachtungsmethode und Registrierungsmethode

Bei den Untersuchungen zum Lernverhalten des Gelbbrustaras wurde sich für die *Fokustiermethode* entschieden. Diese Beobachtungsmethode erfasst kontinuierlich die verschiedenen Verhaltensweisen eines Individuums. Außerdem wurde die *Ad libitum* Registrierung angewendet. Bei dieser Methode werden Auffälligkeiten im gezeigten Verhalten des Tieres notiert (vgl. NAGUIB 2006, S. 86-87).

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Der Seilversuch

Der Seilversuch wurde an sechs Tagen durchgeführt (s. S. 19., Tab. 4). In den ersten vier Durchgängen des ersten Versuchstages wendete sich Lorenzo vom Versuchsaufbau ab, weil er abgelenkt war. Die Zeit, in der der Ara ohne Erfolg den Versuch abbrach, wurde in der Tabelle 5 orange hinterlegt. Die anderen Zeitangaben stellen die Gesamtzeit dar, die der Papagei benötigte, bis er die Durchgänge erfolgreich beendete.

**Tab. 5: Ergebnisse des Seilversuchs (in sec.)**

Tag	1 01.04.15	2 07.04.15	3 09.04.15	4 14.04.15	5 17.04.15	6 25.04.15	r, Tage 1-6	r, Tage 2-6
Durchgang 1	160	16	10	14	12	8		
Durchgang 2	52	13	15	12	11	8		
Durchgang 3	51	25	13	11	9	12		
Durchgang 4	50	18	15	13	11	18		
Durchgang 5	57	13	11	9	10	7		
Durchgang 6	12	11	9	14	9	10		
n	2	6	6	6	6	6		
Gesamtzeit	69	96	73	73	62	63		
Mittelwert	34,50	16,00	12,17	12,17	10,33	10,50	-0,79	-0,89
Standartabweichung	22,50	4,62	2,34	1,77	1,11	3,73		

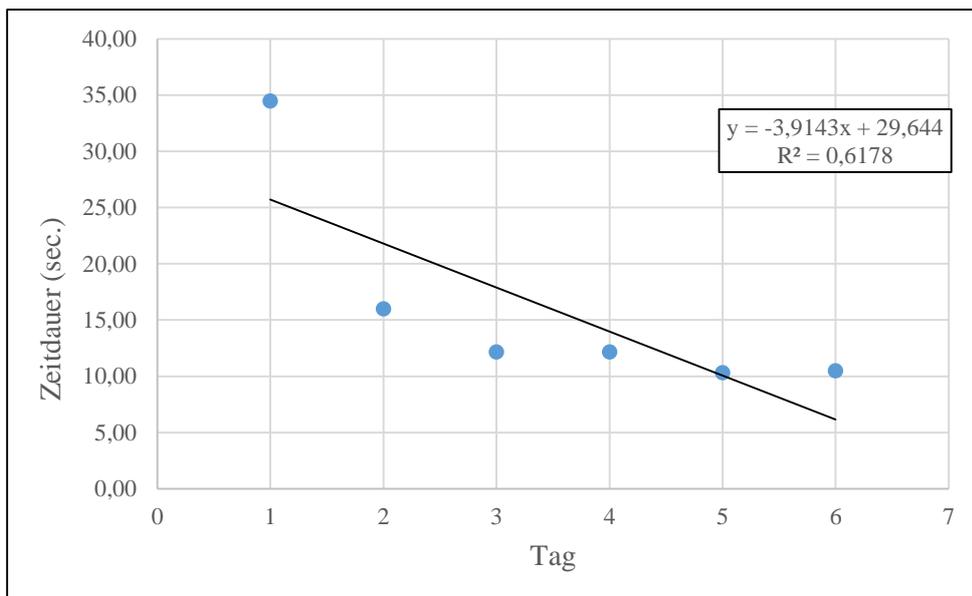
Beim ersten erfolgreichen Durchgang (Tag 1, Durchgang 5), benötigte Lorenzo 57 Sekunden (s. Tab. 5). Dies war die längste gemessene Zeit. Am letzten Versuchstag und beim letzten Durchlauf erzielte er eine Zeit von 10 Sekunden. Das Minimum von 7 Sekunden wurde ebenfalls am letzten Versuchstag im fünften Durchgang erzielt (s. Tab. 5).

Die Gesamtzeit von den Versuchstagen zwei bis sechs war am zweiten Versuchstag mit 96 Sekunden am höchsten. Lorenzo hat am vorletzten Versuchstag mit insgesamt 62 Sekunden am wenigsten Zeit benötigt, um die sechs Durchgänge zu absolvieren. Am letzten Tag hat er lediglich eine Sekunde mehr benötigt (s. Tab. 5).

Die Standartabweichung wurde für die Versuchstage eins bis sechs errechnet. Die Streuung liegt am ersten Versuchstag bei 22,5 Sekunden. Dieser Wert wurde mit  $n = 2$  errechnet. Am zweiten Tag der Versuchsdurchführung liegt die Standartabweichung bei 4 Sekunden und ist somit der Höchstwert von den Versuchstagen mit

n = 6. Das Minimum der Streuung ist am vierten und fünften Versuchstag festzustellen. Dort liegt die Standartabweichung bei einer Sekunde (s. Tab. 5).

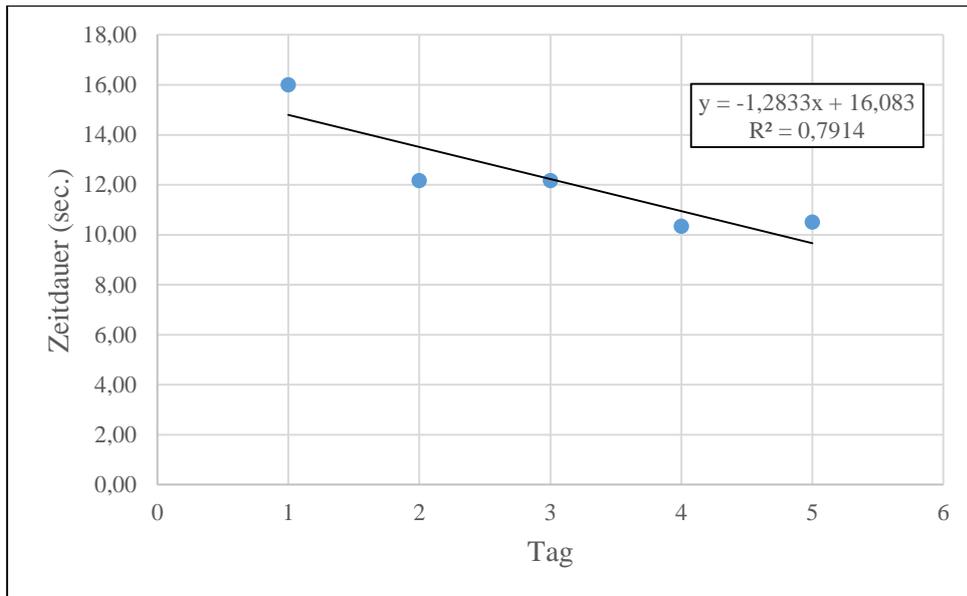
In Abbildung 18 sind die Mittelwerte der erfolgreichen Versuchsdurchgänge eines jeden Tages dargestellt. Mit knapp 35 Sekunden ist dieser für den ersten Tag am höchsten, während er an den letzten beiden Tagen mit etwas über 10 Sekunden am niedrigsten ist. Eine Korrelationsanalyse von den Mittelwerten gegen die Dauer der Versuchsdurchführung ergab für die Versuchstage 1 bis 6 einen Korrelationskoeffizienten von  $r = -0,79$  (s. Tab. 5) und eine negative Steigung von  $y = -3,9$  (s. Abb. 18). In Abbildung 18 ist die Trendlinie dargestellt. Außerdem wurde die Signifikanz für die Korrelation errechnet. Liegt der Wert p unter 0,05, so ist von einer Signifikanz zu sprechen. An den Tagen 1 bis 6 wurde der Wert  $p = 0,063$  ermittelt, der somit knapp darüber liegt.



**Abb. 18: Mittelwerte Seilversuch, Tage 1 - 6**

Des Weiteren wurde bei den Versuchstagen 2 bis 6 eine Korrelationsanalyse durchgeführt, da am ersten Versuchstag nur zwei Versuchsdurchführungen mit einberechnet werden können.

Für die Tage 2 bis 6 ist der Korrelationskoeffizient mit  $r = -0,89$  (s. Tab. 5) noch deutlich höher. Die negative Steigung ist mit einem Wert von  $m = -1,3$  gegeben und ist durch die Trendlinie in der Abbildung 19 erkennbar. Die Korrelation ist mit  $p = 0,042$  signifikant.



**Abb. 19: Mittelwerte Seilversuch, Tage 2 bis 6**

Eine Betrachtung der beiden Korrelationsanalysen zeigt, dass der Korrelationskoeffizient bei den Tagen 2 bis 6 einen höheren Wert aufweist und die negative Steigung geringer ist.

### 4.3 Die Futterpyramide

Die Versuchsdurchführungen zur Futterpyramide fanden an sechs Tagen statt (s. S. 19, Tab. 4). Die ersten drei Durchgänge des ersten Versuchstages wurden abgebrochen, da Lorenzoo abgelenkt war. Diese sind in der Tabelle 6 orange hinterlegt. Die restlichen Zeitangaben sind die Gesamtzeit, die der Gelbbrustara zum Erfolg benötigte.

**Tab. 6: Ergebnisse der Futterpyramide (in sec.)**

Tag	1 30.03.15	2 04.04.15	3 08.04.15	4 10.04.15	5 15.04.15	6 24.04.15	r, Tag 1 bis 6	r, Tag 2 bis 6
Durchgang 1	180	68	12	7	7	8		
Durchgang 2	207	21	16	20	6	3		
Durchgang 3	386	10	19	14	5	4		
Durchgang 4	46	41	7	7	17	6		
Durchgang 5	139	24	12	9	38	4		
Durchgang 6	76	15	20	46	11	2		
n	3	6	6	6	6	6		
Gesamtzeit	261	179	86	103	84	27		
Standartabweichung	38,76	19,61	4,50	13,68	11,46	1,98		
Mittelwert	87,00	29,83	14,33	17,17	14,00	4,50	<b>-0,81</b>	<b>-0,89</b>

Die maximale gemessene Zeit, die Lorenzoo bis zum Erfolg benötigte, ist mit 139 Sekunden am ersten Versuchstag während des fünften Durchgangs aufgetreten (s. Tab. 6). Im letzten Durchgang des sechsten Versuchstages benötigte Lorenzoo nur 2 Sekunden zur Bewältigung des Versuches. Dies ist auch das Minimum der gemessenen Zeit (s. Tab. 6).

Bei der Betrachtung der Versuchstage zwei bis sechs ist der Gesamtwert am zweiten Versuchstag mit 179 Sekunden am höchsten (s. Tab. 6). Am letzten Tag benötigte der Gelbbrustara insgesamt 27 Sekunden zur Bewältigung der sechs Durchgänge (s. Tab. 6). Dies ist der niedrigste Gesamtwert überhaupt.

Der maximale Wert der Standartabweichung beträgt 38,79 Sekunden (Tag 1). Hier beträgt  $n = 3$ . Der höchste Wert mit  $n = 6$  ist am zweiten Tag (19,61 Sekunden). Am letzten Versuchstag tritt mit 1,98 Sekunde das Minimum der Streuung auf (s. Tab. 6).

Eine Korrelationsanalyse der Versuchstage 1 bis 6 ergab den Korrelationskoeffizienten von  $r = -0,81$  (s. Tab. 6) und eine negative Steigung von  $m = -13,062$  (s. Abb. 20). Die Trendlinie in der Abbildung 15 verdeutlicht die negative Steigung. Eine Signifikanz für einen linearen Zusammenhang ist mit dem Wert  $p = 0,067$  noch nicht gegeben.

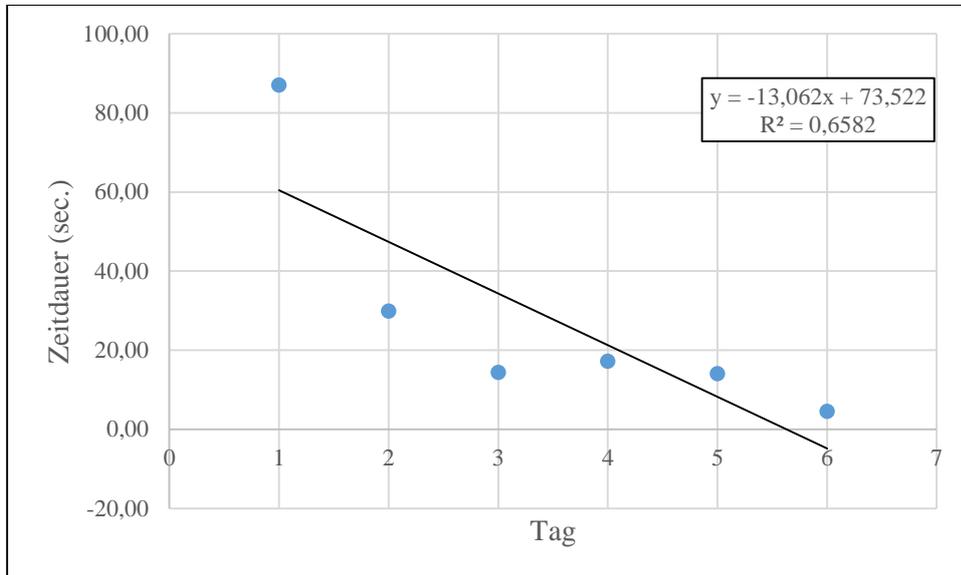


Abb. 20: Mittelwerte des Futterpyramidenversuchs, Tage 1 bis 6.

Des Weiteren wurde eine Korrelationsanalyse für die Versuchstage 2 bis 6 durchgeführt. Die negative Steigung beträgt  $m = -5,1$  (s. Abb. 21) und der Korrelationskoeffizient liegt bei  $r = -0,89$  (s. Tab. 6). Im Gegensatz zu den Tagen 1 bis 6 ist an diesen Versuchstagen eine Signifikanz feststellbar, da  $p = 0,05$  beträgt.

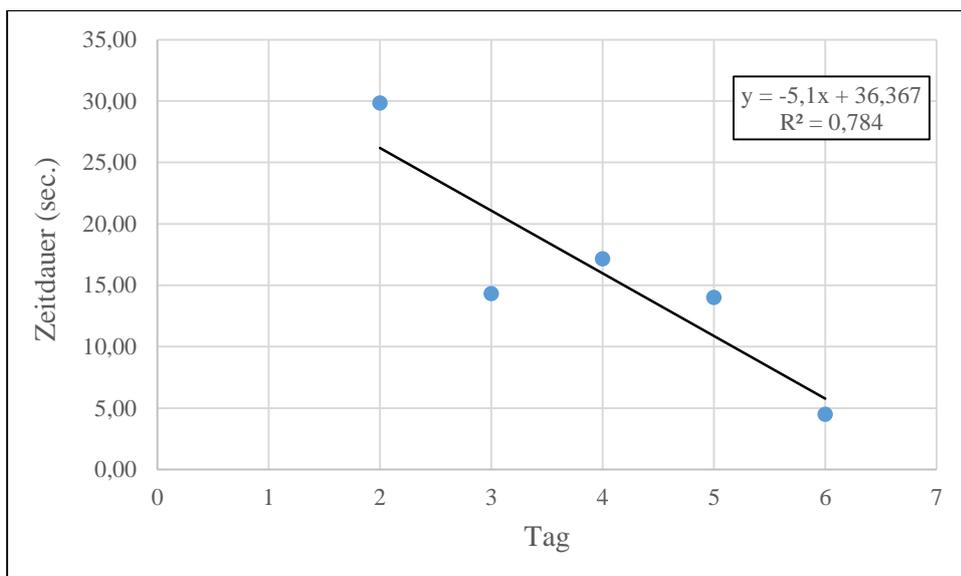


Abb. 21: Mittelwerte des Futterpyramidenversuchs, Tage 2 bis 6.

Ein Vergleich der beiden Korrelationsanalysen zeigt, dass bei den Untersuchungstagen 2 bis 6 die negative Steigung höher und eine Signifikanz gegeben ist, im Gegensatz zu Untersuchungstagen 1 bis 6.

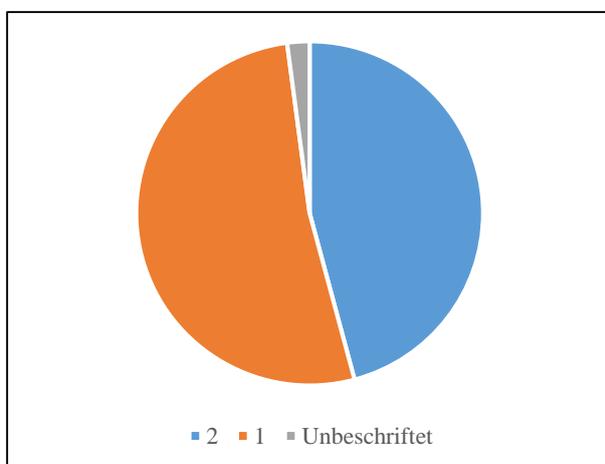
#### 4.4 Der Musterversuch

Der Musterversuch wurde insgesamt an elf Tagen durchgeführt (s. S. 19, Tab. 4). Die Testphase und der Vorversuch fanden jeweils zweimal statt und der Hauptversuch wurde achtmal ausgeführt. Die folgenden Werte beziehen sich daher lediglich auf den Hauptversuch.

In Tabelle 7 sind für jeden Versuchstag die Ergebnisse für die jeweiligen Durchgänge dargestellt. Links in den Spalten steht die Zeit in Sekunden bis zum Öffnen. Handelt es sich um den richtigen Deckel (die Zahl 2) sind die Zeiten in schwarz, bei den anderen Deckeln in rot dargestellt. Die rechte Seite der einzelnen Spalten gibt den geöffneten Deckel wieder.

**Tab. 7: Ergebnisse des Musterversuchs (in sec.)**

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8
D. 1	3 ..	4 .	3 .	2 ..	1 .	2 ..	1 ..	1 .
D. 2	3 ..	3 ohne	5 ..	3 ..	2 .	2 ..	2 ..	1 ..
D. 3	4 .	1 ..	4 ..	1 .	1 .	2 .	1 .	1 .
D. 4	3 .	1 .	3 ..	2 .	1 ..	2 ..	3 .	3 ..
D. 5	2 .	1 .	1 ..	1 .	3 ..	1 .	3 .	1 .
D. 6	4 ..	2 ..	4 ..	1 ..	3 .	1 .	1 .	1 .
<b>Erfolg</b>	50 %	33,3 %	83,3 %	50 %	33,3 %	50 %	33,3 %	33,3 %



**Abb. 22: Kreisdiagramm zu allen geöffneten Deckeln**

Die kürzeste gemessene Zeit zum Erfolg beträgt eine Sekunde. Dieser Wert wurde insgesamt sechsmal gemessen (s. Tab 7). Die meiste Zeit benötigte Lorenzoo während des zweiten Durchgangs an Tag 3 um einen Deckel zu öffnen. Dort beträgt die Zeit 5 Sekunden (s. Tab. 7). Dies ist auch der Tag mit der höchsten

Erfolgsquote. Fünfmal wurde der richtige Deckel geöffnet, nur einmal der falsche. An allen anderen Tagen beträgt der Erfolg 50 und 33.3%.

In der Abbildung 22 ist ein Kreisdiagramm zu allen geöffneten Deckeln während des Zwischenversuchs dargestellt. Insgesamt hat Lorenzo zu 52 % den Deckel mit der Nummer 1 geöffnet. Zu 46 % wurde der Deckel mit der Nummer 2 geöffnet. Lediglich zu 2 % ein Deckel ohne Beschriftung.

## 5. Diskussion

### 5.1 Die Methodendiskussion

Mithilfe des Seilversuchs, der Futterpyramide und des Musterversuchs wurde die Lernfähigkeit eines Gelbbrustaras untersucht. Während der Durchführung dieser Versuche herrschten allerdings keine optimalen Bedingungen. Durch einige Faktoren wurden das Individuum und somit auch die Ergebnisse beeinflusst.

Vor den Untersuchungen trat Lorenzo in zwei Shows auf und wurde dort für seine präsentierte Leistung belohnt. Der Anreiz während der Versuchsdurchführungen war dadurch deutlich geringer. Des Weiteren erhielt der Gelbbrustara von den Tierpflegern zwischendurch Futter, wenn Kommandos befolgt wurden. Somit war der Papagei nicht mehr hungrig, auch wenn die Hauptfütterung erst nach den Experimenten stattfand.

Bei schlechtem Wetter befand sich der Hybrid Inka in der gleichen Voliere. Zwischendurch versuchte er das Futter zu klauen, das Lorenzo durch die Durchführung des Versuches erhielt. Dies führte zum einen zu verlängerten Pausen zwischen den Durchgängen und zum anderen wurde der Zusammenhang zwischen seinem Erfolg und dem Futter für Lorenzo gehemmt. Die Geräusche der anderen Gelbbrustaras in der nebenliegenden Voliere lenkten zusätzlich ab. Dies hatte Auswirkungen auf die Ergebnisse. Um diesen Einfluss zu verhindern, hätte eine sogenannte Skinnerbox genutzt werden können. Diese Entwicklung von B. F. Skinner ist eine Box, in der sich lediglich der Versuch und das Versuchstier befinden (vgl. BIRMELIN 2011, S. 65).

Abgesehen davon stellte ich als anwesende Person einen Störfaktor dar. Durch die Notizen oder Fotos, die ich währenddessen gemacht habe, entstanden Geräusche, die Lorenzo ablenkten. Dies hätte eingeschränkt werden können, indem ich mich außerhalb des Sichtfelds des Tieres aufgehalten hätte und die Notizen später anhand



Abb. 23: Lorenzoos Anflug zum Versuchsaufbau

der Videoaufnahmen erstellt hätte (vgl. NAGUIB 2006, S. 38 – 39). Des Weiteren erhielt Lorenzo aus kurzer Entfernung das Kommando, zum Versuchsaufbau zu

fliegen (s. Abb. 23). Dadurch entstand eine Vorlaufzeit, die in den Ergebnissen mit einberechnet ist. Diese Zeit hätte geringer gehalten werden müssen.

Insgesamt war die Anzahl der Durchgänge und der Versuchstage für eine wissenschaftliche Analyse zu gering. Ebenso fand teilweise an sechs folgenden Tagen keine Versuchsdurchführung statt (s. S. 19, Tab. 4). Diese Pausen waren zu unregelmäßig und allgemein zu groß.

## 5.2 Der Seilversuch

Am ersten Versuchstag wurden die ersten vier Durchgänge des Seilversuchs abgebrochen. Lorenzo beschäftigte sich zwar zunächst mit den Versuchsaufbauten, jedoch wendete er sich nach einiger Zeit (s. S. 21, Tab. 5) von ihnen ab. Da ich für ihn zu der Zeit noch eine fremde Person darstellte und er das Gehege verlassen wollte, war die Gefahr eines Angriffs auf mich zu groß. Anschließend wurde die Gittertür weiter zugeschoben, um ein Verlassen des Geheges zu vermeiden. Diese Änderung hat letztendlich zu spät stattgefunden, wodurch die Ergebnisse des ersten Versuchstages stark verfälscht wurden. Vor den Versuchen hätte eine Eingewöhnungsphase stattfinden müssen, sodass Lorenzo mich akzeptiert hätte. In der Literatur wird *Ara ararauna* auch als boshaft beschrieben, was bezüglich der Vorfälle als Warnung hätte angesehen werden sollen (vgl. LEPPERHOFF 2004, S. 148).

Während der ersten zwei Durchgänge des ersten Versuchstages umkreiste der Gelbbrustara den Versuchsaufbau und pickte an der Röhre. Er entdeckte allerdings zu diesem Zeitpunkt keinen Lösungsansatz und versuchte die Voliere zu verlassen, woraufhin die Versuche abgebrochen wurden. Während des dritten und vierten Versuchsdurchgangs begann Lorenzo mit dem Schnabel am Seil zu ziehen. Sobald er mehr Schnur herausziehen wollte, ließ er das Seil fallen, da er es nicht zusätzlich befestigt hatte. Jedoch bewegte er seinen Fuß in dieser Phase immer in die Richtung des Seils, griff aber nicht zu.

Nach kurzer Zeit wendete er sich dann wieder vom Versuchsaufbau ab, um das Gehege zu verlassen. Daher wurden auch diese Versuche abgebrochen. Beim fünften Versuchsdurchgang pickte Lorenzo zwar zunächst an der



Abb. 24: Lorenzoos Lösungsstrategie des Seilversuchs.

Röhre, beschäftigte sich aber am Ende wieder mit dem Seil. Diesmal griff er ab der 57. Sekunde etappenweise mit seinem Fuß nach dem Seil und erhielt dadurch letztendlich die Weintraube (s. Abb. 24). Beim sechsten Durchgang wendete er gleich diese Technik an und blieb in den folgenden Versuchstagen bei dieser. Lorenzo scheint diese Lösungsstrategie bewusst gewählt zu haben.

Beim Vergleich der beiden erfolgreichen Durchgänge des ersten Tages ist eine

deutliche Zeitverbesserung erkennbar. Er optimierte seine Zeit von 57 Sekunden auf 12 Sekunden. Des Weiteren ist die Gesamtzeit von Versuchstag 2 bis zum sechsten Versuchstag deutlich gesunken und erreichte im vorletzten Durchgang auch die Bestzeit von 7 Sekunden. Er verbesserte täglich seine Lösungsstrategie. Am letzten Versuchstag versuchte Lorenzo im vierten Durchgang deutlich mehr Seil auf einmal herauszuziehen. Er merkte aber direkt, dass er diese große Menge nicht sofort festhalten kann und verringerte wieder die Seilabschnitte, die er mit seinem Fuß griff. Während dieses Durchgangs benötigte der Gelbbrustara daher deutlich mehr Zeit (18 Sekunden). Lorenzo versuchte dabei seinen Lösungsansatz weiter zu optimieren.

In der Korrelationsanalyse wird deutlich, dass die einzelnen Werte eine lineare Abhängigkeit aufweisen. Der Korrelationskoeffizient von den Tagen 2 bis 6 ist sogar noch höher als von den Tagen 1 bis 6 (s. S. 21, Tab. 5). Das bedeutet, dass dort die Wahrscheinlichkeit einer linearen Abhängigkeit noch größer ist. Die negative Steigung zeigt, dass der Papagei immer weniger Zeit benötigt, um das Problem zu lösen. Da die Steigung nicht  $m = 0$  beträgt, ist erkennbar, dass sich Lorenzo noch in der Optimierungsphase befindet. Die Bewegungsabläufe werden noch weiter ausgereift, sodass er immer weniger Zeit und Aufwand benötigt, um ans Futter zu gelangen. Um dies weiter zu beobachten, wären jedoch mehr Untersuchungstage notwendig gewesen. Der lineare Zusammenhang ist an den Tagen 1 bis 6 noch nicht signifikant. An den Tagen 2 bis 6 liegt hingegen eine Signifikanz vor. Dennoch ist am ersten Tag von einem Lerneffekt zu sprechen. An den folgenden Tagen hat der Gelbbrustara seinen Lösungsansatz verfeinert.

Ein ähnlicher Test wurde mit Wellensittichen durchgeführt. An einem Ast wurde ein Seil befestigt, an dessen Ende Hirse hing. BIRMELIN (2012) führt in seinem Buch „Von wegen Spatzenhirn“ aus, dass die Lösung des Problems nicht genetisch festgelegt sein kann und eine zufällige Lösungsfindung ausgeschlossen ist (vgl. ebd. 2012, S. 115). Dies bedeutet letztendlich, dass sich Lorenzo die Handlungsabläufe zur Lösung selbst erarbeitet hat.

### **5.3 Der Seilversuch – Ein Vergleich zwischen einem Falklandkarakara und einem Gelbbrustara**

Anke FEY hat sich 2014 in ihrer Bachelorarbeit „Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalacrocorax australis*) im Zoo Hannover“ mit dem Lernverhalten und dem Problemlösen beim Falklandkarakara Stanley auseinandergesetzt. Hierfür nutzte sie unter anderem auch den Seilversuch.

Die Voraussetzungen der Versuchsdurchführungen waren bei Stanley und Lorenzoo ähnlich. Der Falklandkarakara hat zuvor ebenfalls keine ähnliche Aufgabe bewältigt und ist unmittelbar vor den Durchführungen in einer Show aufgetreten. Beide Experimente wurden an sechs Versuchstagen mit jeweils sechs Durchgängen durchgeführt (vgl. FEY 2015, S. 19).

In der Tabelle 8 sind die Zeiten in Sekunden dargestellt, die Stanley zur Lösung des Versuches benötigte. Die Höchstzeit ist beim ersten Durchgang des ersten Versuchstages und beträgt 386 Sekunden. Lorenzoo benötigte in seinem längsten Durchgang 311 Sekunden weniger (s. S. 21, Tab. 5). Am letzten Tag bewältigte Stanley den Versuch schon nach 4 Sekunden. Somit war er 3 Sekunden schneller als Lorenzoo, dessen Minimum bei 7 Sekunden liegt.

Am ersten Versuchstag ist die Streuung bei Stanley mit einem Wert von 128 sehr hoch und unterscheidet sich deutlich von den anderen Versuchstagen. Anschließend beträgt die Standardabweichung maximal 9 und minimal 2 (vgl. Tab. 8). Bei Lorenzoo war die Standardabweichung am ersten Tag ebenfalls am höchsten. Die Werte liegen anschließend zwischen 4,6 und 1,1 (vgl. Tab. 5). Somit sind die Streuungen bei beiden Individuen sehr ähnlich.

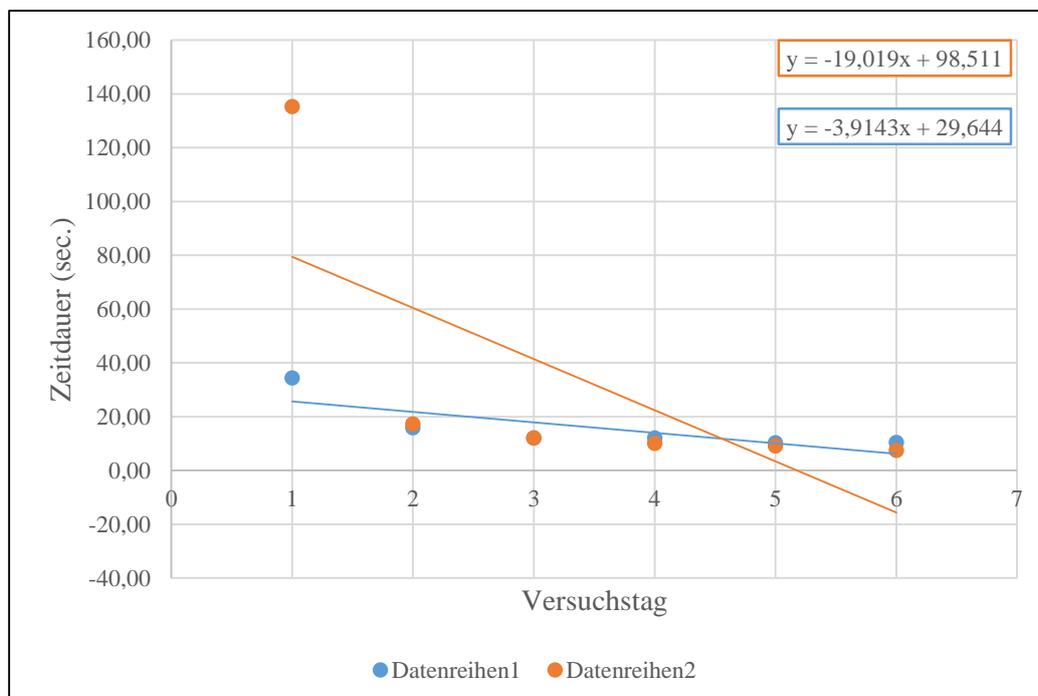
Durch eine Korrelationsanalyse der Mittelwerte gegen die Dauer der Versuchsdurchführung wurde der Korrelationskoeffizient der Tage 1 bis 6 bestimmt. In diesem Zeitraum beträgt  $r = -0,49$ . Eine weitere Analyse wurde für die Tage 2 bis 6 erstellt. Hierbei ist der Korrelationskoeffizient  $r = -0,55$ . Die Werte beim Gelbbrustara sind mit  $-0,79$  und  $-0,89$  deutlich niedriger. Daher ist dort eine lineare Abhängigkeit noch wahrscheinlicher.

**Tab. 8: Ergebnisse des Seilveruchs, Falklandkarakara (in sec.)**

Tage	1	2	3	4	5	6	r, Tage 1 bis 6	r, Tage 2 bis 6
Durchgang 1	386	12	17	10	10	5		
Durchgang 2	125	32	8	12	10	6		
Durchgang 3	92	19	12	9	11	8		
Durchgang 4	56	20	8	6	6	4		
Durchgang 5	120	15	19	7	8	14		
Durchgang 6	33	6	9	17	10	8		
Summe	812	104	73	61	55	45	<b>-0,49</b>	<b>-0,55</b>
Mittelwert	135,33	17,33	12,17	10,17	9,17	7,50		
Standartabweichung	128	9	5	4	2	4		

(vgl. FEY 2015, S. 27)

Die Abbildung 25 verdeutlicht die ähnlichen Mittelwerte von Stanley (orange) und Lorenzo (blau). Lediglich der erste Versuchstag unterscheidet sich deutlich, da bei Stanley ein Mittelwert von 135,33 Sekunden und bei Lorenzo von 34,5 Sekunden erfasst wurde. Anschließend sind die Werte sehr ähnlich, mit einem maximalen Unterschied von 3 Sekunden am letzten Versuchstag (vgl. Tab. 5 u. Tab. 8). Die Trendlinie zeigt, dass Stanley immer weniger Zeit zur Problemlösung benötigt. Die Steigung beträgt dort  $m = -19,019$ . Bei Lorenzo ist ebenfalls eine zeitliche Verbesserung erkennbar, allerdings nicht in diesem Ausmaß ( $m = -3,9143$ ).



**Abb. 25: Vergleich der Mittelwerte von Lorenzo und Stanley**

(Datenreihen 1 = Lorenzo, Datenreihen 2 = Stanley)

Ein Vergleich der Lösungsstrategien ist sehr interessant. Lorenzo hat das Problem gelöst, indem er das Seil stückchenweise herauszog und mit seinem Fuß sicherte. Diese Taktik war bewusst gewählt. Stanley erreichte die Lösung durch Zufall. Er hing mit den Krallen an dem Seil fest und zog es dadurch beim Wegfliegen heraus. Beide Individuen haben somit eine vollkommen andere Strategie entwickelt, die allerdings einen zeitlich ähnlichen Aufwand ergab (s. Abb. 25). Ebenso haben sowohl der Falklandkarakara als auch der Gelbbrustara an dieser Taktik festgehalten und sie lediglich verfeinert (vgl. FEY 2015, S. 35).

Es ist festzuhalten, dass beide Vogelarten Lösungsstrategien entwickelt und optimiert haben. Der Fuß wird von vielen Papageien genutzt, um Gegenstände festzuhalten und Nahrung zum Schnabel zu führen (vgl. FRANZ 2002). Der Falklandkarakara hingegen erledigt seine Beute mithilfe der „charakteristisch monopeden (Flug-)Sprünge“ (SEGER 1996, S. 33 – 34). Somit nutzten beide Individuen ihre Stärken, um das Problem zu lösen.

## 5.4 Die Futterpyramide

Der Futterpyramidenversuch wurde an sechs Versuchstagen mit jeweils sechs Durchgängen durchgeführt (s. S. 24, Tab. 6). Dieser Versuch war der erste, mit dem sich Lorenzo beschäftigt hat.

Am Versuchstag 1 wendete sich der Ara in den ersten drei Durchgängen von der Futterpyramide ab und näherte sich der Tür, um das Gehege zu verlassen. Diese Durchgänge wurden von den Tierpflegern abgebrochen. Wie auch beim Seilversuch wurde anschließend die Tür weiter zugeschoben, um derartige Abbrüche zu verhindern. Auch hier hätte eine Eingewöhnungsphase diese Vorfälle verhindert.

Im ersten Versuchsdurchgang umkreiste Lorenzo den Versuchsaufbau und inspizierte das Loch unter der Plexiglasscheibe und auch das untere Loch, aus dem das Futter fällt (s. S. 15, Abb. 11). Während des zweiten Durchlaufs pickte der Papagei zunächst an der Plexiglasscheibe und versuchte so an das Futter zu gelangen. Nach 195 Sekunden zog der Ara den ersten Stab heraus, beschäftigte sich aber nicht mit dem zweiten Stab. Auch beim dritten Versuchsdurchgang zog Lorenzo nach 167 Sekunden einen Stab und umkreiste anschließend langsam den Versuch, bis er die Voliere nach 368 Sekunden verlassen wollte. Den ersten Erfolg erhielt der Gelbbrustara im vierten Durchgang. Lorenzo zog schon nach 5 Sekunden den ersten Stab heraus. Danach war seine Aufmerksamkeit auf den anderen Stab gerichtet und zog diesen in der 20. Sekunde halb heraus. Das Futter fiel also noch nicht hinunter. In der 46. Sekunde hat er das Problem gelöst, indem er den Stab ganz hinauszog. Auch bei den beiden folgenden Durchgängen zog Lorenzo den ersten Stab ganz heraus und den zweiten zunächst nur halb. Dennoch löste er das Problem nach einiger Zeit (s. S. 24, Tab. 6). Diese Strategie reifte der Papagei in den folgenden Versuchstagen weiter aus. Laut den Tierpflegern hat Lorenzo schon zuvor Aufgaben bewältigen müssen, bei denen er etwas Herausziehen musste. Wahrscheinlich hat er daher schon früh einen Teil des Problems lösen können, indem er sich mit dem einen Stab beschäftigte.

Während der Versuchstage optimierte Lorenzo durchgehend die Zeit und die Methodik. Die maximale Zeit des ersten Versuchstages (139 Sekunden) konnte er während des letzten Durchgangs der Versuchsreihe auf 2 Sekunden reduzieren.

Eine Korrelationsanalyse der Mittelwerte und der Dauer der Versuchsdurchführung

ergab, dass eine lineare Abhängigkeit wahrscheinlich vorliegt. An den Tagen 2 bis 6 ist diese sogar noch höher. Das Ergebnis eines linearen Zusammenhangs an den Tagen 1 bis 6 ist noch nicht signifikant, trotzdem kann von einem Lerneffekt gesprochen werden. Die Suche nach einer Lösungsstrategie fand daher am ersten Versuchstag statt, indem er den Versuchsaufbau genau untersuchte. Die Optimierungsphase fand an den fünf weiteren Versuchstagen statt. Dort ist der Wert  $p$  auch signifikant. Der zeitliche Aufwand für die Problemlösung wurde immer geringer. Dies wird auch durch die negative Steigung deutlich, da Lorenzo immer schneller wurde. Somit ist davon auszugehen, dass das zeitliche Optimum noch nicht erreicht wurde.

Die Problemlösung bei Keas wurde mithilfe einer Box getestet. An dieser mussten mehrere Mechanismen getätigt werden, um an Futter zu gelangen. Unter anderem musste auch etwas herausgezogen werden (vgl. HUBER 2011). Lorenzo hat mithilfe der Futterpyramide bewiesen, dass ein Gelbbrustara, ähnlich wie Keas, in der Lage ist, selbstständig Lösungsstrategien zu entfalten.

### **5.5 Die Futterpyramide und der Seilversuch im Vergleich**

Lorenzo hat im gleichen Zeitraum die Futterpyramide und den Seilversuch kennengelernt und selbstständig Lösungsstrategien entwickelt. Die Vorgehensweise ist bei diesen Versuchen relativ ähnlich, da in beiden Fällen etwas herausgezogen werden muss. Beide Versuche hat der Gelbbrustara letztendlich erfolgreich bewältigen können.

Sowohl bei der Futterpyramide als auch beim Seilversuch hat sich Lorenzo direkt mit den Versuchsaufbauten beschäftigt. Er entwickelte schnell Lösungsansätze, indem er am Seil zog oder den einen Stab bei der Futterpyramide herausgezogen hat. Trotz der Versuchsabbrüche schaffte es Lorenzo in beiden Fällen die Lösungsstrategien soweit auszureifen, dass er zum Erfolg gekommen ist. Ebenso ist er bei diesen Strategien geblieben und hat diese lediglich im Laufe der Durchführungen optimiert. Die Höchstwerte der beiden Versuche unterscheiden sich mit 57 Sekunden (Seilversuch) und 139 Sekunden (Futterpyramide) noch sehr stark. Allerdings ist bei dem Minimum der Zeit kein großer Unterschied erkennbar. Beim Seilversuch kam Lorenzo nach 7 Sekunden zum Erfolg und bei der Futterpyramide nach 2 Sekunden. Die Mittelwerte wurden in der Abbildung 26 dargestellt. Diese unterscheiden sich

ebenfalls zunächst und nähern sich anschließend an. Am ersten Versuchstag weisen die Werte einen Unterschied von 52,5 Sekunden. Danach unterscheiden sich die Werte maximal um 13,84 Sekunden (Versuchstag 2) und minimal um 2,16 Sekunden (Versuchstag 3) (vgl. S. 19, Tab. 5; S. 24, Tab. 6). Die Trendlinien verdeutlichen, dass Lorenzo beide Probleme immer schneller gelöst hat (s. Abb. 26).

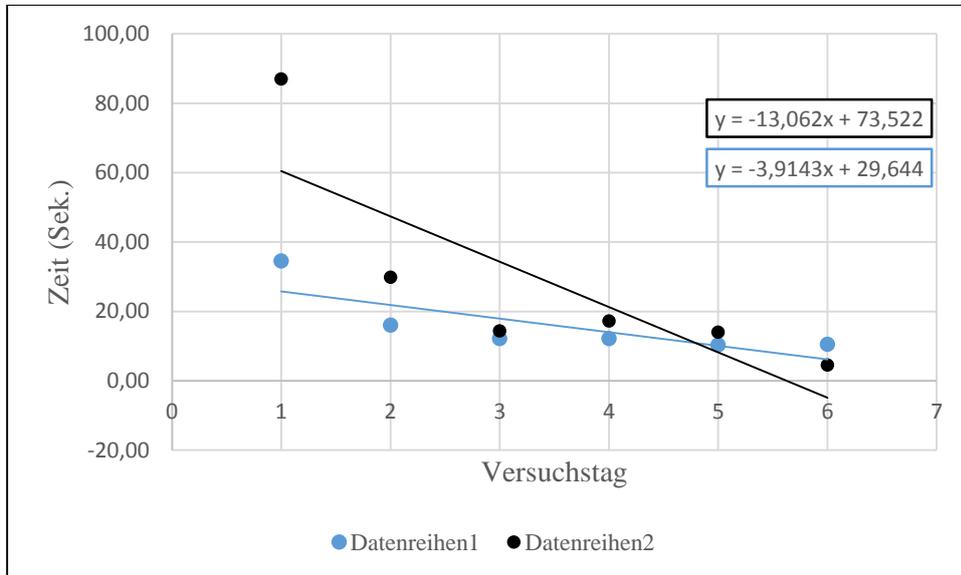


Abb. 26: Mittelwerte des Seilversuchs

(Datenreihen 1) und des Futterpyramidenversuchs (Datenreihen 2)

Die Korrelationsanalysen der Mittelwerte gegen die Dauer der Versuche ergaben bei dem Seilversuch und der Futterpyramide, dass eine Abhängigkeit sehr wahrscheinlich ist. Lorenzo hat in beiden Fällen selbstständig eine Lösungsstrategie erstellt und optimiert.

## 5.6 Der Musterversuch

Die Ergebnisse des Musterversuchs sind nicht eindeutig. Lorenzo hat an jedem Versuchstag mindestens zu 33,3 % den richtigen Deckel geöffnet. Am dritten Versuchstag hatte der Ara einen vermeintlichen Lernerfolg, da er die Deckel zu 83,3 % richtig öffnete. Die folgenden Versuchstage waren allerdings sehr unbeständig (s. S. 26, Tab. 7). Insgesamt wurde sogar zu 52 % der falsche Deckel geöffnet (s. ebd., Abb. 22). Nach diesem Ergebnis ist festzustellen, dass der Gelbbrustara zu unbestimmtem Zählen nicht fähig ist. Allerdings sind Zweifel an dieser Aussage angebracht. Die Methodik dieses Versuchs muss überprüft werden.

Bei der Durchführung des Musterversuchs lässt sich kritisieren, dass der Zeitraum der Durchführung allgemein zu kurz war. Die Methodik entspricht auch nicht der klassischen Anordnung. Ein vorheriges Training hätte nicht stattfinden dürfen. Es wurde nachgewiesen, dass Krähen ohne Training Zusammenhänge zwischen abstrakten Mustern herstellen können (vgl. ZELLE 2014). Daher wäre ein Training nicht von Nöten gewesen. Der Anreiz durch Futter war höchstwahrscheinlich ebenfalls zu gering, da er nur maximal 5 Sekunden (s. S. 26, Tab. 7) benötigte die Deckel zu öffnen. Daher war es für ihn nicht relevant, ob er bei diesem oder beim nächsten Durchgang Erfolg hatte. Futtergaben erfolgen in jedem Fall schnell. Dies hätte verhindert werden können, indem ein Stab die Deckel verriegelt hätte. Lorenzo hat beim Futterpyramidenversuch bewiesen, dass er das Problem des Stabziehens lösen kann.

Ein weiterer Punkt ist, dass der Gelbbrustara in einem anderen Zusammenhang auf das Öffnen von Boxen mit Mustern trainiert wurde. Dabei spielte die Form des Musters keine Rolle, es kam nur darauf an, dass er einen Deckel mit Muster öffnete. Dies wird im Ergebnis deutlich. Der Gelbbrustara öffnete bis auf einmal immer die Deckel mit Muster (s. S. 26, Abb. 22).

Bei richtiger Methodik und ausreichend Zeit zur Versuchsdurchführung könnte dennoch nachgewiesen werden, dass ein Gelbbrustara zu unbestimmtem Zählen in der Lage ist. Bei einer ganzen Reihe von Vogel- und auch Säugetierarten ist dies der Fall. Bei Tauben wurde gezeigt, dass sie nach einigen Versuchen verschiedene Muster unterscheiden können (vgl. MCFARLAND 1999, S. 453).

BIRMELIN hat im Laufe seiner Untersuchungen nachgewiesen, dass Katzen zählen können. Die Versuche waren sogar deutlich schwieriger. Die Katzen erhielten beispielsweise viermal ein Tonsignal und mussten daraufhin zu einer Box, die mit vier Punkten beschriftet war, gehen. Unter dem Deckel befand sich Futter. (vgl. BIRMELIN 2011, S. 163). Daher ist es nicht ausgeschlossen, dass auch ein Gelbbrustara Zahlen unterscheiden kann.

## 6. Fazit

Trotz des kurzen Zeitraumes der Versuchsdurchführungen wurden aufschlussreiche Ergebnisse zum Lernverhalten von *Ara ararauna* festgestellt.

Während der Durchführung des Seilversuches konnte das Lernverhalten des Gelbbrustaras deutlich beobachtet werden. Lorenzo entwickelte selbstständig und scheinbar bewusst eine Strategie, die er im weiteren Verlauf durchgängig optimierte. Er musste immer weniger Zeit aufwenden um zum Erfolg zu kommen. Jedoch befand sich der Ara noch in der Optimierungsphase, wodurch nicht ersichtlich wurde, welches Optimum er erreichen kann (vgl. S. 30 - 31). Da eine Adaption an eine zunächst unbekannte Situation erfolgte, wurde die Intelligenz des Papageis deutlich (vgl. ROTH 1998). Des Weiteren ist eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse vom Gelbbrustara Lorenzo und vom Falklandkarakara Stanley gegeben, bei dem ebenfalls von Intelligenz gesprochen wird (vgl. FEY 2015, S. 40)

Beim Futterpyramidenversuch ist die Lernfähigkeit eines Gelbbrustaras ebenfalls deutlich geworden. Der Gelbbrustara wurde zwar schon vorher mit einer ähnlichen Problematik konfrontiert, jedoch konnte er seine Lösungsstrategie an den Versuch anpassen und optimieren. Noch wichtiger ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass ein Erinnerungsvermögen erkannt werden konnte. Lorenzo hat schon im Vorjahr eine Aufgabe bewältigt, in der er einen Stab herausziehen musste (vgl. S. 16). Dadurch wurde deutlich, dass sich Lorenzo auch noch ein Jahr später an seine Lösungsstrategie erinnert und anwenden kann. Das Gedächtnis ist nach SHETTLEWORTH (2010), wie in der Einleitung erwähnt, ein wichtiger Faktor, um von kognitivem Handeln reden zu können.

Bei der Betrachtung des Musterversuches ist unter den gegebenen Bedingungen zunächst kein Lernverhalten des Aras erkennbar. Allerdings ist das numerische Konzept äußerst kompliziert (vgl. PEPPERBERG 1999, S. 96 – 97). Ein derartiger Versuch benötigt daher eine wesentlich längere Durchführungsphase. Es ist somit nicht auszuschließen, dass ein Gelbbrustara zu unbestimmtem Zählen in der Lage ist. Dennoch ist nach SHETTLEWORTH (2010) ebenfalls von Intelligenz zu sprechen, da ein Erinnerungsvermögen erkennbar ist. Lorenzo öffnete nur Deckel mit Mustern, worauf er in den vorherigen Saisons trainiert wurde.

Jedoch muss bei diesen Ergebnissen beachtet werden, dass die Versuche bei einem Gelbbrustara durchgeführt wurden, der in Gefangenschaft geboren wurde und von Hand aufgezogen wurde. Nach LUESCHER (2006) gibt es einige, gravierende Unterschiede zwischen freilebenden und gefangenen Papageien. Ein entscheidender Faktor ist zum Beispiel, dass Handaufzuchten oftmals mutiger sind. Daher kann es durchaus sein, dass ein freilebender Gelbbrustara derartige Versuche nicht durchführen würde. Dies würde letztendlich aber nicht bedeuten, dass er dazu nicht in der Lage wäre (vgl. ebd. 2006, S. 89 – 90).

Zusammenfassend konnte nachgewiesen werden, dass ein Gelbbrustara selbstständig Lösungsstrategien erstellen kann und somit ein Lernverhalten aufweist. Des Weiteren konnte ein Erinnerungsvermögen bei *Ara ararauna* festgestellt werden. Diese Fähigkeiten sprechen für ein kognitives Verhalten.

## Quellenverzeichnis

### Literaturquellen

- BIRMELIN, Immanuel (2011): Tierisch intelligent. Von zählenden Katzen und sprechenden Affen. 1. Aufl. Stuttgart: Kosmos.
- BIRMELIN, Immanuel (2012): Von wegen Spatzenhirn! [die erstaunlichen Fähigkeiten der Vögel]. Stuttgart: Kosmos.
- FEY, Anke (2015): Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalacrocorax australis*). Bachelorarbeit. Universität Hildesheim, Hildesheim.
- FUNKE, Joachim (2003): Problemlösendes Denken. 1. Aufl. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- FUNKE, Joachim (2004): Was ist Intelligenz? 2. Aufl. München: C. H. Beck.
- GLANDT, Dieter (2012): Kolkraben & Co. Verhalten und Strategien intelligenter Lebenskünstler. 1. Aufl. Wiebelsheim: AULA-Verlag.
- GRUMMT, W.; STEHLOW, H. (2009): Zootierhaltung – Vögel. Tiere in menschlicher Obhut. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch.
- ISIS (2014): ZIMS Taxon Ara. Hannover: Zoo Hannover GmbH.
- IUCN (2015): The IUCN Red List of Threatened Species. Hg. v. IUCN. Cambridge.
- KLINKHARDT, Julius (2012): Pädagogisches Grundwissen. 11. Aufl. Bad Heilbrunn: UTB.
- LANTERMANN, Werner (2012): Sittiche und Papageien. Verhalten im Freiland und Voliere. Reutlingen: Oertel+Spörer.
- LEPPERHOFF, Lars (2004): Aras. Freileben. Verhalten. Pflege. Arten. Ittigen: Ulmer.
- LUESCHER, Andrew U. (2006): Manual of Parrot Behavior. 1. Aufl. USA: Blackwell Publishing Professional.

- MCFARLAND, David (1999): Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychologie. 2. Aufl. Weinheim: VCH.
- NAGUIB, Marc (2006): Methoden der Verhaltensbiologie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer (Springer-Lehrbuch).
- o. V. (1995): Mindestanforderung an die Haltung von Papageien. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. o. O.
- PAULICK, Stefanie (2013): Untersuchungen zum Lernverhalten und zum Farbsehen beim Falklandkarakara (*Phalacrocorax australis*). Bachelorarbeit. Universität Hildesheim, Hildesheim.
- PEARCE, John M. (2009): Animal Learning & Cognition. An Introduction. 3. Aufl. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- REICHHOLF, Josef H (2009): Rabenschwarze Intelligenz. Was wir von Krähen lernen können. München: Herbig.
- ROTH, Erwin (1998): Intelligenz. Grundlagen und neuere Forschung. Stuttgart, Berlin, Köln: W. Kohlhammer.
- SAVAGE, Candance (1995): Bird Brains. The intelligence of crows, ravens, magpies and jays. Canada: Sierra Club Book.
- SEGER, Juliane (1997): Der Falklandkarakara. *Phalacrocorax australis* (Gmelin, 1788). Magdeburg: Westarp Wissenschaften (Die neue Brehm-Bücherei, Bd. 644).
- SHETTLEWORTH, Sara J. (2012): Cognition, Evolution, and Behavior. 2. Aufl. New York: Oxford University Press.
- WOLTERS, Hans-Edmund (1957-82): Die Vogelarten der Erde. Eine systematische Liste mit Verbreitungsanhaben sowie deutschen und englischen Namen. Hamburg, Berlin: Parey.

## Internetquellen

FRANZ, Detlev (2002): Grundwissen: Füße und Beine. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Papageien-Netzwerk. Schwerte, zuletzt geprüft am 29.09.2015.

Online verfügbar unter: [http://www.papageien.org/df/biologie/fuss/df\\_fuesse.html](http://www.papageien.org/df/biologie/fuss/df_fuesse.html)

HUBER, Ludwig (2011): Papageien und Krähen mit cleverem Werkzeuggebrauch. Hg. v. Universität Wien. Wien, zuletzt geprüft am 01.10.2015

Online verfügbar unter: <http://medienportal.univie.ac.at/presse/aktuelle-presse-meldungen/detailansicht/artikel/papageien-und-krachen-mit-cleverem-werkzeuggebrauch-1/>

LANGER (2007) Große Aras in tiergerechter Umgebung und Haltung. Hg. v. Arbeitsgemeinschaft Vogel und ich. Alsfeld, zuletzt geprüft am 06.10.2015.

Online verfügbar unter: <http://vogelkauf-info.homepage.t-online.de/arahaltung.pdf>

WINDTMANN, Doris (2001): Gelbbrustara (*Ara ararauna*) engl.: Blue & Yellow Macaw. Hg. v. Der Vogelfreund. Viersen, zuletzt geprüft am 05.10.2015.

Online verfügbar unter: <http://www.vogellexikon.de/art.php3?Art=Gelbbrustara>

ZELLE, Elena (2014): Intelligenz: Krähen lösen abstrakte Aufgaben. Hg. v. SPIEGEL ONLINE. Hamburg, zuletzt geprüft am 01.10.2015.

Online verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/intelligenz-bei-krachen-voegel-loesen-abstrakte-aufgaben-a-1010002.html>

ZOO HANNOVER GmbH (2015): Übernehmen Sie eine Tier-Patenschaft im Zoo Hannover. Hannover, zuletzt geprüft am 08.10.2015.

Online verfügbar unter: <https://www.zoo-hannover.de/de/tiere/tier-patenschaften>

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mich bei der Anfertigung meiner Bachelorarbeit unterstützt haben.

Zunächst möchte ich meinen Dank an Herrn Dipl.- Biol. Peter Zahn für seine ausgiebige Unterstützung ausdrücken. Seine stete Erreichbarkeit, sein großes Interesse an der Thematik und auch die Zeit, die er investierte, waren sehr wertvoll für mich. Des Weiteren danke ich Dr. Armin Blöchl, der die Co-Betreuung für diese Bachelorarbeit übernommen hat.

Außerdem gilt den Tierpflegern Angela Kruth und Revin Meyer ein besonderer Dank. Deren Engagement und Ratschläge waren mir während der Versuchsdurchführungen eine große Hilfe.

An dieser Stelle bedanke ich mich auch bei Susann Gneckow, die mir freundlicherweise ihre Aufnahmen von Gelbbrustaras zur Verfügung gestellt hat.

Ich möchte mich weiterhin ganz herzlich bei meinem Vater, Klaus-Jürgen Heise, bedanken, der mich immer unterstützt, ganz gleich welche eigenen Lasten er tragen muss. Ebenso möchte ich dem Rest meiner Familie meinen Dank aussprechen.

Philipp Eicke möchte ich dafür danken, dass er mich jederzeit während meines Studiums und auch bei dieser Bachelorarbeit motiviert und unterstützt hat. Ebenso möchte ich mich bei Elke Eicke bedanken, dass sie mich durch stundenlanges Korrekturlesen darauf hinweisen konnte, an welchen Passagen noch Erklärungsbedarf besteht.

Nicht zuletzt gilt Marie Titze und Frederieke Heine ein großer Dank. Durch ihre ehrlichen Anmerkungen und ihr offenes Ohr haben standen sie mir durchgehend zur Seite.

## **Eigenständigkeitserklärung**

Eigenständigkeitserklärung Erklärung über das selbstständige Verfassen von Larissa Heise.

Ich versichere hiermit, dass ich die vorstehende Bachelorarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der „Untersuchungen zum Lernverhalten beim Gelbbrustara (*Ara ararauna*) im Zoo Hannover“, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, habe ich in jedem einzelnen Fall durch die Angabe der Quelle bzw. der Herkunft, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht. Dies gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen sowie für Quellen aus dem Internet und anderen elektronischen Text- und Datensammlungen und dergleichen. Die eingereichte Arbeit ist nicht anderweitig als Prüfungsleistung verwendet worden oder in deutscher oder in einer anderen Sprache als Veröffentlichung erschienen. Mir ist bewusst, dass wahrheitswidrige Angaben als Täuschung behandelt werden.

Hildesheim, \_\_\_\_\_

Larissa Heise, 232089

---